

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Outi AHO

Group No.:

Serial No.: 09/707,140

Examiner:

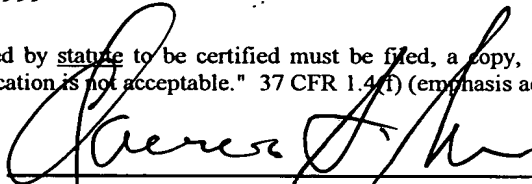
Filed: 11/06/00

For: A METHOD FOR IMPLEMENTING A MULTIMEDIA MESSAGING SERVICE, A MULTIMEDIA MASSAGING SYSTEM, A SERVER OF A MULTIMEDIA MESSAGING SYSTEM AND A MULTIMEDIA TERMINAL

Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 19992775
Filing Date : 23 December 1999**WARNING:** "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)

SIGNATURE OF ATTORNEY

Clarence A. Green

Reg. No.: 24,622

Type or print name of attorney

Tel. No.: (203) 259-1800

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

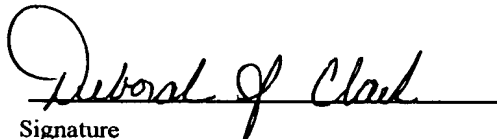
CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

MAILING

☒ deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231Date: 1/16/01

FACSIMILE

☐ transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office

Signature

DEBORAH J. CLARK
(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 11.9.2000



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd
Espoo

Patenttihakemus nro
Patent application no

19992775

Tekemispäivä
Filing date

23.12.1999

Etuoikeushak. no
Priority from appl.

FI 19992401

Tekemispäivä
Filing date

05.11.1999

Kansainvälinen luokka
International class

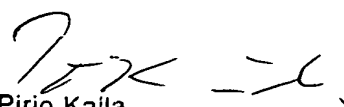
H04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

**"Menetelmä langattoman päätelaitteen ominaisuuksien määrittämiseksi
multimediasanoman välityspalvelussa, multimediasanoman välityspalvelu
ja multimediapäätelaite"**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

L /

1

Menetelmä langattoman päätelaitteen ominaisuuksien määrittämiseksi multimediasanomien välityspalvelussa, multimediasanomien välityspalvelu ja multimediapäätelaite

5

Nyt esillä oleva keksintö kohdistuu oheisen patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen menetelmään langattoman päätelaitteen ominaisuuksien määrittämiseksi multimediasanomien välitysjärjestelmässä. Keksintö kohdistuu lisäksi oheisen patenttivaatimuksen 14 johdanto-osan mukaiseen multimediasanomien välitysjärjestelmään. Keksintö kohdistuu myös oheisen patenttivaatimuksen 25 johdanto-osan mukaiseen multimediasanomien välitysjärjestelmän palvelimeen. Keksintö kohdistuu vielä oheisen patenttivaatimuksen 31 johdanto-osan mukaiseen langattomaan päätelaiteeseen.

10

15

Langattomat viestintäverkot ja Internet-verkko laajenevat nopeasti, ja niiden käyttäjien lukumäärä on kasvussa. Kehittyneiden Internet-palveluiden tuominen langattomien viestintäverkkojen digitaalisiin matkaviestimiin, kuten ns. mediapuhelimiin, on mahdollista esimerkiksi WAP-tekniikan avulla. WAP on avoin standardi, joka on suunniteltu tukemaan maailmanlaajuisesti suurinta osaa digitaalisista langattomista viestintäverkoista, kuten GSM (Global System for Mobile communications), GPRS (General Packet Radio Service), PDC (Personal Digital Cellular), CDMA IS-95 (Code Division Multiple Access), TDMA IS-136 (Time Division Multiple Access), ja kolmannen sukupolven verkkoja, kuten WCDMA (Wideband CDMA) ja CDMA-2000. Koska WAP-järjestelmä on kehitetty vasta äskettäin ja koska WAP-järjestelmän spesifikaatioissa on määritelty joissakin tapauksissa vain puitteet eri toteutuksille, ei WAP-järjestelmän tiettyjen toimintojen toteuttamiselle ole olemassa tunnettuja ratkaisuja.

20

25

30

35

WAP-järjestelmässä (kuva 1) WAP-protokollaa ulkoiseen kommunikointiin käyttävä päätelaite, langaton päätelaite MS (Wireless Terminal, Mobile Station), tässä ns. WAP-päätelaite, voi kommunikoida Internet-verkon palvelimen 20 (server) kanssa. WAP-päätteen ja Internet-verkon välisen kytkennän toteuttaa WAP-yhdyskäytävä 15, joka toimii viestien välityselimenä WAP-päätelaitteen MS ja Internet-verkon 18

välillä. WAP-yhdyskäytävä 15 muuntaa WAP-päätelaitteen MS Internet-verkkoon 18 suuntaamat viestit tarvittaessa jonkin Internet-protokollan, kuten TCP/IP-protokollan (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) mukaisiksi viesteiksi. Vastaavasti Internet-verkosta 18 langattomaan verkkoon 12 WAP-päätelaitteelle MS osoitetut viestit muutetaan tarvittaessa WAP-yhdyskäytävässä 15 WAP-protokollan (esim. WSP, Wireless Session Protocol) mukaisiksi viesteiksi. WAP-pääte MS voi sinänsä olla mikä tahansa laite, joka käyttää WAP-protokollaa ulkoiseen kommunikointiin, kuten solukoverkon matkaviestin tai langattomaan verkkoon 12 esimerkiksi solukoverkon matkaviestimen välityksellä yhteydessä oleva tietokonepääte. WAP:n tukemia radiotien yli tapahtuvaan informaation siirtoon tarkoitettuja viestintämuotoja kutsutaan siirtoteiksi (bearer). Näitä ovat mm. eri WAP:n tukemissa verkoissa lyhytsanomaviestit (SMS, Short Message Service), datapuhelut (CSD, Circuit Switched Data) ja pakettiradio- eli GPRS-palvelut, USSD-palvelu (Unstructured Supplementary Service Data) sekä muut WAP-spesifikaatioissa määritellyt siirtotiet.

WAP-järjestelmä on yhteyskäytäntöjensä eli protokolliensä osalta hierarkkinen järjestelmä. Sekä WAP-päätelaite että WAP-yhdyskäytävä käsittävät ohjelmallisesti toteutettavan WAP-protokollapinon, joka käsittää määrätyt WAP-protokollakerrokset. WAP-protokollakerroksia ovat mm. WAE-kerros (Wireless Application Environment), WSP-kerros (Wireless Session Protocol), WTP-kerros (Wireless Transaction Protocol) ja WDP-kerros (Wireless Datagram Protocol). WAP-päätteen ja WAP-yhdyskäytävän vastaavat WAP-protokollakerrokset keskustelivat keskenään luotettavan tiedonsiirron toteuttamiseksi WAP-päätteen ja WAP-yhdyskäytävän välillä määrätyn siirtotien yli.

Internet-verkkoon yhteydessä olevan tietokonepääteen käyttäjillä on jo pitkään ollut mahdollisuus hakea multimediakomponentteja, kuten sähköisessä muodossa olevia kuvia, tekstiä, lyhyitä videopätkiä (video clip) ja äänipätkiä (audio clip), tietokonepääteeseensä joltakin Internet-verkon palvelimelta (server). Tiedonsiirtonopeuksien kasvaessa ja matkaviestinten ominaisuuksien parantuessa kiinnostus multimediananomien välityspalvelua kohtaan on nyt herännyt myös langattomassa verkossa.

Esimerkiksi WAP-järjestelmän yhteydessä ei kuitenkaan toistaiseksi ole esitetty ratkaisua multimediasanomien välityspalvelun toteuttamiseksi.

5 Kansainvälisessä patenttihakemuksessa WO 98/19438 on esitetty ratkaisu multimediasanomien välityspalvelun toteuttamiseksi tietoliikenneverkossa. Dokumentissa WO 98/19438 esitetty multimediasanomien välitysjärjestelmä käsittää multimediasanomavaran (multimedia message store), johon määrätyle käyttäjälle osoitettu multimediasanoma tallennetaan. Käyttäjälle annetaan mahdollisuus viestiä päätelaitteensa multimediaominaisuudet multimediasanomien välitysjärjestelmälle, joka kääntää (translate) mainitun multimediasanomien joko osittain tai kokonaan ottaen huomioon käyttäjän päätelaitteen ominaisuudet. Tämän jälkeen multimediasanomien välitysjärjestelmä lähettää multimediasanomien käyttäjän päätelaitteeseen. Dokumentin 15 WO 98/19438 esittämässä järjestelyssä käyttäjän päätelaitteen ominaisuuksista välitetään tieto multimediasanomien välitysjärjestelmälle siinä vaiheessa, kun käyttäjän päätelaitteeseen on ilmoitettu saapuvasta sanomasta, jolloin päätelaite sekä multimediasanomien välitysjärjestelmä suorittavat yhteydenmuodostussignaalointia (dynamic 20 dialogue) yhteyden muodostamiseksi multimediasanomien multimedia-komponenttien siirtämistä varten. Käyttäjän päätelaitteen ominaisuudet eivät kuitenkaan välttämättä muutu, jolloin ominaisuuksien lähettäminen joka yhteydenmuodostuksen yhteydessä kuormittaa tarpeettomasti multimediasanomien välityksessä käytettävää tietoverkkoa, kuten 25 matkaviestinverkkoa.

30 Multimediasanomien välityspalvelua toteutettaessa langattomien tietoliikennejärjestelmien yhteydessä esille nousee uusia ongelmia johtuen langattoman päätteen ja radiotien rajallisesta kapasiteetista.

35 Kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoihin, kuten WCDMA, on ehdotettu multimediasanomien välityspalvelua, joka toteutettaisiin vastaavalla tavalla kuin lyhytsanomaviestipalvelu, eli oleellisesti työntämällä (push) määrättyyn sanomien välityskeskukseen tallennetut langattomalle päätelaitteelle osoitetut sanomat langattomalle päätelaitteelle heti, kun se pystytään tavoittamaan. Kuitenkin, multimediasanomien lähettämisestä langattomalle päätelaitteelle aiheutuu ongelmia: Langattoman

päätelaitteen, kuten solukko-verkon matkaviestimen, rajoitetusta muis-
titilasta johtuen multimediasanoma ei välttämättä mahdu matkaviestimen
käytössä olevaan muistiin. Langattomaan päätelaitteeseen lähe-
tetty multimediasanoma voi myös käsittää sellaisia elementtejä, joita
5 langaton päätelaite ei pysty käsittelemään mahdollisesti päätelaitteen
teknisistä rajoituksista johtuen (esim. riittämätön prosessointiteho, vi-
deo-ominaisuuksien puuttuminen, sopivan ohjelmiston puuttuminen),
jolloin nämä mainitut elementit on lähetetty langattomalle päätelaitteelle
turhaan radioresursseja tuhlaten.

10

Eräässä kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoihin kehitelillä ole-
vassa multimediasanomavälityspalvelussa on ehdotettu, että langat-
toman päätelaitteen ja multimediasanomavälitysjärjestelmän välillä
suoritettava tiedonvälitys langattoman päätelaitteen ominaisuuksista on
15 tarpeen, jotta multimediasanomien välityksen yhteydessä voidaan var-
mistua siitä, että vastaanottava päätelaite kykenee vastaanottamaan ja
käsittelemään multimediasanomaa huomioiden tarvittaessa käyttäjän
omat erityisasetukset. Ominaisuuksien välitystä voidaan suorittaa multi-
mediajärjestelmän protokollapinon eri kerroksissa, kuten sovellus-
20 kerroksessa ja siirtoyhteyserroksessa.

Ominaisuuksien informoimisen yhteydessä langattomasta pääte-
laitteesta lähetetään multimediasanomavälityspalvelujärjestelmään
tietoa langattoman päätelaitteen sekä siinä käytettävän multimedia-
25 viestikäsittelijän (Multimedia Messaging Client) ominaisuuksista. Nämä
ominaisuudet voidaan jakaa karkeasti neljään eri ryhmään: 1) laitteisto-
ominaisuudet, 2) ohjelmisto-ominaisuudet, 3) multimediasovellus-
sovelluksen (User Agent) ominaisuudet, ja 4) multimediasovelluksen
erityisominaisuudet.

30

Monet edellä luetelluista ominaisuuksista sisältävät sellaisia ominai-
suuksia, jotka ovat muuttumattomia ja riippuvat lähinnä vain päätelait-
teen mallista ja versiosta. Jotkin päätelaitteen ominaisuudet riippuvat
mm. päätelaitteessa käytetystä sovellusohjelmistosta. Eräinä tällaisina
35 ominaisuuksina mainittakoon päätelaitteessa tuetut ohjelmistopohjaiset
dekooderit, protokollaominaisuudet, jne. Nämä ominaisuudet ovat suh-
teellisen muuttumattomia, mutta esimerkiksi ohjelmistoversiopäivitysten

- yhteydessä tai liitettäessä langattomaan päätelaitteeseen lisälaitteita voivat nämä ohjelmisto-ominaisuudet muuttua. Multimediasovelluksen ominaisuuksia ovat mm. multimediasanomavälittäjän (MMS User Agent) ominaisuudet, käyttäjän konfiguroitavissa olevat asetukset, jne.
- 5 Multimediasanomavälittäjän erityisominaisuudet liittyvät tyypillisesti vain tiettyyn multimediasanomavälittäjään, ja nämä ominaisuudet välitetään kyseisen multimediasanomavälittäjän välityksen yhteydessä.
- 10 Multimediasanomavälityspalvelua kehitettäessä WAP-järjestelmään on esitetty, että kutakin multimediasanomaa varten luodaan langaton istunto (WSP session), jolloin kutakin tällaista istuntoa luotaessa lähetettäisiin multimediasanomaa vastaanottavan langattoman päätelaitteen ominaisuudet langattomasta päätelaitteesta multimediasanomavälittäjän välityskeskukseen. Tämän toteuttamiseksi on kehitetty ns. käyttäjäprofiili
- 15 (User Agent Profile, UAProf), joka sisältää langattoman päätelaitteen ominaisuustietoa (CPI, Capability and Preference Information), kuten tietoa ominaisuuksista (capability) sekä kyseisen langattoman päätelaitteen käyttäjän suorittamista asetuksista (preferences) multimedia-toimintoihin liittyen. Kuten jo aiemmin tässä selityksessä on todettu,
- 20 langattoman päätelaitteen ominaisuudet ovat suhteellisen muuttumattomia, joten esitetty järjestely kuormittaa radioresursseja tarpeettomasti.
- Nyt esillä olevan keksinnön eräänä tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ja multimediasanomien välitysjärjestelmä, jossa turhaa sanomavälitystä voidaan vähentää. Nyt esillä olevan keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Nyt esillä olevan keksinnön mukaiselle multimediasanomien välitysjärjestelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 14 tunnusmerkkiosassa.
- 25 Nyt esillä olevan keksinnön mukaiselle multimediasanomien välitysjärjestelmän palvelimelle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 25 tunnusmerkkiosassa. Nyt esillä olevan keksinnön mukaiselle langattomalle päätelaitteelle on vielä tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 31 tunnusmerkkiosassa.
- 30 Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että langattoman päätelaitteen ominaisuuksista tallennetaan tietoa multimediasanomien välitysjärjestelmään, edullisesti multimediasanomavälityspalvelu-
- 35

- keskukseen, jolloin tätä ominaisuustietoa ei tarvitse välittää joka sanoman yhteydessä. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa menetelmässä multim mediasanomien välitysjärjestelmään tallennetuille ominaisuustiedolle asetetaan maksimi voimassaoloaika, jolloin
- 5 ennen sanoman välitystä langattomaan päätelaitteeseen järjestelmä selvittää, onko ominaisuustieto vielä relevanttia vai tuleeeko ennen sanoman välitystä päivittää tämä tieto langattoman päätelaitteen ominaisuuksista.
- 10 Nyt esillä olevalla keksinnöllä saavutetaan merkittäviä etuja tunnetun tekniikan mukaisiin ratkaisuihin verrattuna. Keksinnön mukaista menetelmää sovellettaessa voidaan langattoman päätelaitteen ja multim mediasanoman välitysjärjestelmän välillä suoritettavaa tiedonvälitystä vähentää, jolloin sanomavälitysjärjestelmien resursseja ei tuhlaata tarpeettomasti ja voidaan tehostaa järjestelmän käyttöastetta. Lisäksi keksinnön
- 15 mukaisella järjestelyllä voidaan jossakin määrin nopeuttaa multim mediasanomien välitystä, koska ennen sanomien välitystä ei aina välttämättä tarvitse selvittää langattoman päätelaitteen ominaisuuksia.
- 20 Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä ei sovellustason sanomavälityksessä langattoman päätelaitteen tarvitse erikseen pyytää multim mediasanoman välityspalvelukeskusta lähettämään sellaisia multim mediasanoman komponentteja, joita langaton päätelaite pystyy käsittelemään. Tällöin langattomaan päätelaitteeseen
- 25 lähetetään ne multim mediasanoman komponentit, jotka on määritetty multim mediasanomien välitysjärjestelmään tallennetuissa vastaanottavan langattoman päätelaitteen ominaisuustiedoissa. Tällä järjestelyllä voidaan vähentää langattoman päätelaitteen ja multim mediasanoman välitysjärjestelmän välillä suoritettavaa tiedonvälitystä.
- 30 Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin viitaten samalla oheisiin piirustuksiin, joissa
- kuva 1 esittää erästä tekniikan tason mukaista mallia WAP-järjestelmästä,
- 35

- kuva 2 havainnollistaa keksinnön mukaisen menetelmän toteutusta WAP-järjestelmässä,
- kuva 3 havainnollistaa keksinnön mukaisen menetelmän toteutta-
5 van langattoman viestimen oleellisia osia,
- kuva 4 esittää lohkokaaaviona multimediasanoman välityspalvelu-
keskuksen toiminnallisia lohkoja,
- 10 kuva 5a esittää erään ilmoitussanoman karkeaa rakennetta, ja
- kuva 5b esittää erään yhteydenmuodostussanoman karkeaa raken-
netta.
- 15 Kuvan 1 mukainen WAP-järjestelmä on esitetty edellä tekniikan tason
kuvauksen yhteydessä. Keksinnön eräässä edullisessa suoritustuo-
dossa, jota on havainnollistettu oheisessa kuvassa 2, tarkastellaan
multimediasanomanvälityspalvelua tilanteessa, jossa WAP-protokollaa
20 ulkoiseen kommunikointiin käyttävä langaton päätelaitte MS on tilannut
(subscribe) multimediasanoman välityspalvelun multimediasanoman
välityskeskuksesta MMSC. Multimediasanoman välityspalvelukeskus
MMSC on verkkoelementti, palvelin, joka voi sijaita esimerkiksi soluk-
koverkossa tai Internet-verkossa. Multimediasanoman välityspalvelu-
keskus MMSC toimii multimediasanoman välityspalvelussa elimenä,
25 joka tallentaa langattomalle päätelaitteelle MS osoitetun multimediasa-
noman muistiinsa, jos langatonta päätelaitetta MS, jolle kyseinen mul-
timediasanoma on osoitettu, ei pystytä tavoittamaan. Multimediasano-
man välityspalvelukeskus MMSC lähettää edelleen multimediasanoman
eteenpäin langattomalle päätelaitteelle MS, kun tämä jälleen on tavoit-
30 tettavissa. Kyselyn sanomanvälitysmekanismi tunnetaan nimellä
etappivälitys (store-and-forward messaging). Vastaavanlainen järjestely
on tunnettu GSM-verkon lyhytsanomaviestien yhteydestä, jossa verkon
lyhytsanomapalvelukeskus SMSC (Short Message Service Centre)
suorittaa lyhytsanomaviestien etappivälityksen. Huomattakoon tässä
35 yhteydessä, että esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä
multimediasanoman tallennus multimediasanoman välityspalvelukes-

kukseen MMSC tapahtuu edullisesti riippumatta siitä, onko langaton päätelaite tavoitettavissa vai ei.

5 Multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC kommunikoi langatoman päätelaitteen MS kanssa WAP-yhdyskäytävän 15 kautta. Fyysisesti multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC sijaitsee edullisesti samassa Internet-verkon osassa kuin WAP-yhdyskäytävä 15. Tyypillisesti multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC ja WAP-yhdyskäytävän 15 välinen kommunikointi toteutetaan Internet-
10 verkon protokollien (IP-protokollien) mukaisesti. Näitä ovat esimerkiksi TCP/IP ja HTTP 1.1.

15 Kun multimediasanoman välityspalvelukeskukselta MMSC multimediasanoman välityspalvelun tilanneelle langattomalle päätelaitteelle MS on osoitettu multimediasanoma, joka voi sisältää yhden tai useampia multimediakomponentteja, saapuu multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC, tallentaa se multimediasanoman muistiinsa ja lähettää langattomalle päätelaitteelle ilmoitussanoman 30 (notification message) tallennetusta multimediasanomasta ilmoittamiseksi. Multimediakomponentit voivat olla esim. sähköisessä muodossa olevaa tekstiä, kuvia,
20 valokuvia, äänipätkiä tai videopätkiä. Yksi multimediasanoma voi sisältää myös eri tyyppisiä multimediakomponentteja.

25 Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa ilmoitussanoman 30 toteuttamiseksi käytetään WAP-järjestelmässä sisältötyyppiä, jota tässä nimitetään MMI:ksi (Multimedia Message Indication). MMI on sisältötyyppi, joka määritetään siten, että se sallii sekä tekstimuotoisen että binäärimuotoisen tiedon lähettämisen samassa sisältötyypissä. MMI-sisältötyypille määritetään edullisesti sekä XML-formaattia (Extensible
30 Markup Language) oleva Internet-yhteensopiva tekstimuotoinen esitystapa että WAP:n binäärikoodauksen mukainen binääriformaatti. Yksi mahdollinen MMI-tyyppisen ilmoitussanoman 30 karkea rakenne on esitetty oheisessa kuvassa 5a, jossa ilmoitussanoma 30 käsittää yleisen osuuden "General Information" 36, kentät 37 multimediasanomien käsittämien multimediakomponenttien (joita kuvan 5a esimerkissä on
35 kaksi) ominaisuuksien ilmaisemiseen, sekä langattoman päätelaitteen

MS ominaisuuksien päivityspyyntöä varten kenttä 38 (update properties).

5 — Keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi multimediasanoman välityspalvelukeskukseen MMSC, josta oheisessa kuvassa 4 on pelkistettynä lohkokaaaviona esitetty eräs edullinen suoritusmuoto, muodostetaan ensimmäinen tietovarasto 56 (cache), johon voidaan tallentaa tietoa langattomien päätelaitteiden MS ominaisuuksista. Tämä ensimmäinen tietovarasto 56, joka on muodostettu edullisesti multimedia-

10 sanoman välityspalvelukeskuksen MMSC muistista määritettyyn muistialueeseen, voi olla joko kiinteän mittainen tai sen pituus voi vaihdella kulloisenkin käyttötarpeen mukaan. Langattomien päätelaitteiden MS ominaisuuksista ensimmäiseen tietovarastoon 56 tallennettavaa tietoa on mm. langattoman päätelaitteen MS laitteisto-ominaisuudet, ohjel-

15 misto-ominaisuudet, multimediapalvelusovelluksen ominaisuudet, ja mahdolliset käyttäjän määrittäykset.

20 Kuvataan seuraavassa tarkemmin keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisen menetelmän toimintaa viitaten samalla kuvan 2 järjestelmään. Tilanteessa, jossa multimediasanomien välityskeskus MMSC vastaanottaa multimediasanoman, välityskeskus tutkii sanoman osoitetiedoista sen, mille langattomalle päätelaitteelle MS kyseinen sanoma on tarkoitettu. Osoitetietona voi olla esim. puhelinnumero, IP-osoite tai URL (Uniform Resource Locator). Sen jälkeen kun sanoman

25 vastaanottava päätelaite on selvillä, multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC lähettää ilmoitussanoman 30 WAP-yhdyskäytävän 15 kautta langattomalle päätelaitteelle MS, jossa ilmoitetaan langattomalle päätelaitteelle MS osoitetun multimediasanoman saapumisesta multimediasanoman välityspalvelukeskukseen MMSC.

30 Ilmoitussanoma 30 lähetetään edullisesti käyttämällä ns. yhteydetöntä (connectionless) palvelua, jota mm. WAP tukee. Yhteydettömässä palvelussa, jollainen on mm. GSM-järjestelmästä tunnettu lyhytsanoma-palvelu (SMS, Short Message Service), sanoman lähettäminen

35 vastaanottajalle ei edellytä yhteyden luomista. Nyt esillä olevan keksinnön mukaisessa multimediasanomien siirtämisessä langattomaan

päätelaitteeseen MS käytetään kuitenkin edullisesti yhteydellistä (connection oriented) palvelua.

- 5 Multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC langattomalle
pääteelle MS lähettämä ilmoitussanoma 30 käsittää määrätyt tiedot
multimediasanoman ominaisuuksista (properties) langattomassa päät-
teessä tapahtuvaa multimediasanoman hakuun liittyvää päätöksente-
koa varten. Edullisesti mainittu ilmoitussanoma 30 käsittää tiedon 37
10 multimediasanoman välityspalvelukeskukselle MMSC tallennetun multi-
mediasanoman tai sen käsittämien multimediakomponenttien koosta ja
tyypistä. Mainittu tyyppi ilmoitetaan ilmoitussanomassa 30 joko MIME-
tyypeillä tekstimuotoisesti (esim. image/jpeg, text/plain, video/mpeg,
sound/wav) tai niitä vastaavilla WAP:ssa määritetyillä binäärisillä vasti-
neilla. Lisäksi ilmoitussanoma 30 voi käsittää tiedon multimediasano-
15 man tärkeystä eli niin sanotun prioriteettiarvon. Tyypillisesti ilmoitus-
sanoma 30 käsittää myös tiedon multimediasanoman lähettäjistä sekä
multimediasanoman URL:n tai URI:n (Uniform Resource Indicator) tai
jonkin muun tunnuksen multimediasanoman identifioimista varten. Jos
multimediasanoma käsittää useamman kuin yhden multimedia-
20 komponentin, ilmoitussanoma 30 voi käsittää myös tunnuksen sekä
muuta mainittua informaatiota (/tyyppi, koko, osoitetiedot, video-
formaatti, audioformaatti, jne.) jokaiselle multimediasanoman multi-
mediakomponentille erikseen. Multimediasanoma 30 käsittää tarvitta-
essa myös pyynnön päivittää langattoman päätelaitteen ominaisuus-
25 tiedot 38.

- 30 Multimediasanoman välityspalvelukeskukselle MMSC tallennetut lan-
gattoman päätelaitteen MS ominaisuustiedot ovat voimassa edullisesti
määräajan. Tällöin multimediasanoman tullessa multimediasanoman
välityspalvelukeskukselle MMSC välitettäväksi edelleen johonkin lan-
gattomaan päätelaitteeseen MS, tutkii multimediasanoman välityspalve-
lukeks MMSC sopivimmin ennen ilmoitussanoman 30 lähettämistä
edullisesti sen, onko kyseisen langattoman päätelaitteen MS ominai-
suuksista tallennettuna tietoa multimediasanoman välityspalvelu-
35 keskuksen MMSC muistiin. Jos ominaisuustietoja on tallennettuna,
tutkii multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC vielä sen, ovatko
ominaisuustiedot vielä voimassa. Tämä voidaan suorittaa esim. siten,

- että multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC on liittänyt ominaisuustietoihin tallennusvaiheessa myös tiedon tallennuksen ajankohdasta (aikaleiman). Lisäksi multimediasanoman välityspalvelukeskuksessa MMSC on ominaisuustiedoille määritetty maksimi voimassaoloaika, johon multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC vertaa kyseisen langattoman päätelaitteen MS ominaisuustietojen aikaleimaa. Jos vertailu osoittaa, että voimassaoloaika ei ole kulunut umpeen, ei ominaisuustietoja tarvitse pyytää lähetettäväksi. Jos sen sijaan vertailu osoittaa, että ominaisuustiedot ovat liian vanhoja (vaikka ominaisuudet eivät välttämättä ole muuttuneetkaan), multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC pyytää langatonta päätelaitetta MS päivittämään tiedot langattoman päätelaitteen MS ominaisuuksista.
- 15 Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC poistaa vanhentuneet tiedot ensimmäisestä tietovarastosta 56, josta tällöin ei löydy kyseisestä langattomasta päätelaitteesta MS tallennettuja ominaisuustietoja. Ominaisuustietojen poistaminen voi johtua myös siitä, että ominaisuustiedoille varattu muistitila on täyttynyt, jolloin sopivimmin vanhimpia tietoja on poistettu.
- 20 Tässä suoritusmuodossa langaton päätelaite MS lähettää ominaisuustiedot silloin, kun multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC on niitä pyytänyt, vaikka ominaisuudet eivät olisi muuttuneetkaan.
- 25 Keksinnön eräässä toisessa edullisessa suoritusmuodossa multimedia-sanoman välityspalvelukeskus MMSC ei välttämättä poista sellaisiakaan ominaisuustietoja, joiden aikaleima osoittaa ne vanhentuneeksi. Tällöin vanhentuneiden tietojen päälle kirjoitetaan uudet siinä vaiheessa kun multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC on ne vastaanottanut langattomalta päätelaitteelta MS. Jos langaton päätelaite MS ei lähetä ominaisuustietoja, vaikka multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC on niitä pyytänyt, olettaa multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC, että tiedot kyseisen langattoman päätelaitteen MS osalta ovat edelleen ajantasalla. Tällöin multimedia-
- 30 sanoman välityspalvelukeskus MMSC asettaa uuden aikaleiman näille ominaisuustiedoille sopivimmin siinä vaiheessa, kun langaton päätelaite MS lähettää yhteydenmuodostussanoman 40, mitä on tarkemmin ku-
- 35

vattu myöhemmin tässä selityksessä. Tässä suoritussuodossa voidaan siis sanomanvälitystä vielä vähentää erityisesti sellaisissa tilanteissa, joissa ominaisuudet eivät todellisuudessa ole muuttuneet, vaikka tiedot olisivat aikaleiman perusteella jo vanhentuneet.

5

Se, kumpaa edellä mainituista suoritussuodoista sovelletaan multimediasanoman välityspalvelukeskuksessa MMSC, voidaan ilmoittaa langattomalle päätelaitteelle MS esim. siten, että ilmoitussanomassa 30 käytetään kahta erilaista pyyntöä päivittää langattoman päätelaitteen ominaisuustiedot.

10

Jos multimediasanoman välityspalvelukeskuksessa MMSC on tallennettun ominaisuustiedot kyseisestä langattomasta päätelaitteesta MS ja ominaisuustiedot ovat edelleen ajantasalla, tätä voidaan käyttää hyväksi multimediasanomasta ilmoittamisessa ja multimediasanoman välittämisessä langattomaan päätelaitteeseen MS. Tällöin ominaisuustietojen päivitystä ei tarvitse tehdä, joten multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC asettaa kenttään 38 ei-päivityspyyntöä vastaavan arvon, esimerkiksi binäärisen arvon 0. Jos sen sijaan tietoa kyseisen langattoman päätelaitteen MS ominaisuuksista ei sillä hetkellä ole tallennettuna multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC muistiin, tai tieto ei ole ajantasalla, pyytää multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC langatonta päätelaitetta MS lähettämään tiedot multimediasanoman välityspalvelukeskukselle MMSC asettamalla kenttään 38 päivityspyyntöä vastaavan arvon, esimerkiksi binäärisen arvon 1. Jos langattoman päätelaitteen MS halutaan lähettävän ominaisuustiedot vain, jos ne ovat muuttuneet, asetetaan kenttään 38 esim. arvo 2. On selvää, että myös muita menetelmiä voidaan soveltaa ominaisuuksien päivityspyyntöä välittämiseksi langattomaan päätelaitteeseen MS.

20
25
30

Vastaanotettuaan mainitun ilmoitussanoman 30 langaton päätelaite MS aloittaa ensin yhteyden muodostuksen multimediasanoman välityspalvelukeskukseseen MMSC (WAP WSP CONNECT), mikäli langattoman päätelaitteen MS ja multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC välillä ei sillä hetkellä ole yhteyttä. Tyypillisesti yhteyden muodostus suoritetaan siten, että langaton päätelaite MS avaa WAP:stä

35

- 5 sinänsä tunnetulla tavalla WSP-istunnon (WSP session) WAP-yhdys-
käytävän 15 kanssa ja WAP-yhdyskäytävä 15 avaa edelleen esimer-
kiksi IP-yhteyden multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC
kanssa. Tieto langattoman päätelaitteen MS valitsemasta ja siis avatta-
vassa WSP-istunnossa käytettävästä siirtotiestä lähetetään langatto-
malta päätelaitteelta MS WAP-yhdyskäytävälle 15 WAP:stä tunnetulla
10 tavalla WSP HEADER -kentässä Bearer indication -arvona. Mainitun
tiedon lähettäminen tapahtuu langattoman päätelaitteen MS ja WAP-
yhdyskäytävän 15 välisen keskustelun aikana WSP-istuntoa avattaessa
esim. yhteydenmuodostussanomassa 40 (kuva 5b). Jos ilmoitussano-
massa 30 on asetettu kenttään 38 päivityspyyntö, liittyy langaton pääte-
laite MS tähän yhteydenmuodostussanomaan 40 lisäksi tietoa langat-
toman päätelaitteen MS ominaisuuksista. Yhteydenmuodostussano-
mana 40 voidaan käyttää esimerkiksi WAP-määritysten mukaista Ua-
15 prof-tietojen välityssanomaa. Nämä tiedot liitetään esimerkiksi yhtey-
denmuodostussanoman otsikkokenttään 41, kuten profile-otsikkokent-
tään tai profile-diff -otsikkokenttään, kuten WAP:in Uaprof-spesifikaati-
oissa on määritetty. Tällöin multimediasanoman välityspalvelukeskus
MMSC voi päätellä sanoman otsikkokentän perusteella, että sanoma
20 sisältää informaatiota päätelaitteen ominaisuuksista. Joissakin sovel-
luksissa voi olla tarpeen lisätä yhteydenmuodostussanomaan nimen-
omainen tieto siitä, että sanoma sisältää päätelaitteen ominaisuus-
informaatiota.
- 25 Yhteydenmuodostussanomassa 40 välitetään istunnon muodostami-
sessa tarvittavaa tietoa 42. Multimediasanoman välityspalvelukeskus
MMSC vastaanottaa yhteydenmuodostussanoman 40 ja mikäli multi-
mediasanoman välityspalvelukeskus MMSC havaitsee, että sanomassa
on lähetetty langattoman päätelaitteen MS ominaisuuksista tietoa, siir-
30 tää multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC sanoman sisältä-
män informaation langattoman päätelaitteen MS ominaisuuksista en-
simmäiseen tietovarastoon 56. Yhteyden muodostuksen jälkeen multi-
mediasanoman välityspalvelukeskuksella MMSC on ajantasalla oleva
tieto kyseisen langattoman päätelaitteen MS ominaisuuksista ensim-
mäisessä tietovarastossa 56. Näiden ominaisuustietojen lisäksi ensim-
mäiseen tietovarastoon 56 tallennetaan tietoa langattoman pääte-
35 laitteen MS identifioimiseksi, jolloin multimediasanoman välityspalvelu-

keskus MMSC pystyy myöhemmin selvittämään, mitkä ominaisuus-
tiedot liittyvät millekin langattomalle päätelaitteelle. Langattoman pääte-
laitteen MS identifiointitietoina voidaan käyttää esim. kansainvälistä
laitetunnusta IMEI (International Mobile Equipment Identity) tai jotakin
5 muuta yksilöllistä tunnistetta. Multimediasanomien välityspalvelukeskus
MMSC vastaa yhteydenmuodostussanomien kuittaussanomalla, jossa
langattomalle päätelaitteelle MS ilmoitetaan siitä, voidaanko yhteys
muodostaa. Yhteydenmuodostus voi epäonnistua esimerkiksi silloin, kun
10 multimediasanomien vastaanottajaksi osoitetun päätelaitteen käyttäjällä
ei ole tilaajasopimusta multimediasanomapalveluun, puhelinliittymä on
suljettu esim. maksamattomien laskujen vuoksi, tms.

Sen jälkeen kun yhteys on saatu muodostettua, voidaan aloittaa multi-
mediasanomien välitys multimediasanomien välityspalvelukeskuksesta
15 MMSC langattomaan päätelaitteeseen MS. Langaton päätelaite MS voi
radioresurssien optimoimiseksi valita kunkin eri multimediakomponentin
siirtämiseen tarkoituksenmukaisimman siirtotien.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä
20 langaton päätelaite MS tekee päätöksen siirtotien valinnasta määrätty-
jen mainitussa ilmoitussanomassa 30 välitettyjen tietojen avulla. Näitä
tietoja ovat tyypillisesti tiedot multimediasanomien tai sen käsittämien
multimediakomponenttien koosta ja tyypistä. Siirtotien valinta voidaan
tehdä vain pelkästään yhden multimediasanomien tai sen sisältämien
25 multimediakomponenttien ominaisuuksien perusteella. Siirtotien valinta
voidaan siis tehdä kullekin multimediasanomien käsittämälle multime-
diakomponentille esimerkiksi pelkästään multimediakomponenttien
koon perusteella. Lisäksi päätöksenteossa voidaan ottaa huomioon
määrätyt käyttäjän konfiguroitavissa olevat säännöt (user configurable
30 rules), multimediasanomien prioriteettiarvo ja määrätyt langattoman
pätelaitteen MS ominaisuudet, kuten sen vapaana oleva muistitila ja
kyvykyys käsitellä ja näyttää näytöllään erityyppisiä multimediakompo-
nenttityyppejä. Tämä käsittelykyky riippuu mm. langattoman pääte-
laitteen MS laitteisto-ominaisuuksista sekä siitä, mitä ohjelmia langat-
35 tomaan päätelaitteeseen MS on asennettu. Multimediasanoma voidaan
noutaa multimediasanomien välityspalvelukeskuksesta MMSC esimer-
kiksi WAP:ssä määritetyllä GET-menetelmällä. Tässä menetelmässä

5 langaton päätelaite lähettää WAP-yhdyskäytävälle 15 binäärimuotoisen GET-pyyntöä multimedian sanoman komponenttien lähetyksen aloittamiseksi. Yhdyskäytävä 15 muuntaa GET-pyyntöä 31 Internet-protokollan mukaiseksi GET-pyyntöksi, esim. HTTP GET-pyyntöksi 32, ja lähettää sen multimedian sanoman välityspalvelukeskukselle MMSC.

10 Tässä keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä ei sovellustason sanomanvälityksessä langattoman päätelaitteen MS ei tarvitse sovellustason sanomanvälityksessä erikseen pyytää multimedian sanoman välityspalvelukeskusta MMSC lähettämään sellaisia multimedian sanoman komponentteja, joita langaton päätelaite MS pystyy käsittelemään. Tällöin näitä komponentteja ei tarvitse identifioida GET-pyyntöä 31, vaan multimedian sanoman välityspalvelukeskus MMSC valitsee lähetettäväksi ne multimedian sanoman komponentit, jotka on 15 määritetty ensimmäiseen tietovarastoon 56 tallennetuissa vastaanottavan langattoman päätelaitteen MS ominaisuustiedoissa. Tällöin tilanteessa, jossa multimedian sanoma käsittää vain sellaisia komponentteja, joita langaton päätelaite MS kykenee käsittelemään, ei GET-pyyntöä 31 tarvitse sisältää tietoa näistä komponenteista. Vastaavasti tilanteessa, jossa multimedian sanoma käsittää sellaisia komponentteja, joita 20 langaton päätelaite MS ei kykene käsittelemään, toimitaan keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä seuraavasti. Jos langaton päätelaite MS tai sen käyttäjä päättää ottaa vastaan myös sellaisia komponentteja, joita langaton päätelaite MS ei suoraan 25 kykene käsittelemään, langattoman päätelaitteen MS multimedia-sovellus pyytää näitä komponentteja lähetettäväksi multimedian sanoman välityspalvelukeskukselta MMSC. Tällöin mainitussa GET-pyyntöä 31 identifioidaan nämä komponentit. Tällainen toiminto voi olla tarpeen esim. silloin, kun käyttäjä liittyy langattoman päätelaitteen MS tietokoneeseen, kuten kannettavaan tietokoneeseen (ei esitetty), joka pysyy 30 käsittelemään sellaisia multimedian sanoman komponentteja, joita langaton päätelaite MS ei pysty käsittelemään, vaan ainoastaan välittämään esim. mainitulle kannettavalle tietokoneelle.

35 Jos toisaalta langattoman päätelaitteen MS käyttäjä ei halua ottaa vastaan kaikkia sellaisiakaan komponentteja, joita langaton päätelaite MS kykenee käsittelemään, voi esimerkiksi käyttäjä muuttaa langatto-

man päätelaitteen MS ominaisuustietoja vastaavasti, jolloin ominaisuus-
tiedot lähetetään multimediasanoman välityspalvelukeskukseen MMSC,
kuten aiemmin tässä selityksessä on esitetty.

- 5 Multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC tutkii vastaanotta-
mansa muunnetun GET-pyyynnön 32 sisällön ja aloittaa multimediasa-
noman komponenttien lähetyksen. Multimediasanoman välityspalvelu-
keskus MMSC vertaa langattomalle päätelaitteelle MS lähetettävän
10 multimediasanoman sisältämiä komponentteja multimediasanoman
välityspalvelukeskuksessa MMSC ensimmäisessä tietovarastossa 56
tallennettuina oleviin langattoman päätelaitteen MS ominaisuustietoihin.
Vertailun perusteella multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC
valitsee lähetettäväksi ne komponentit, joita kyseinen langaton pääte-
laite MS tukee. Lisäksi multimediasanoman välityspalvelukeskus
15 MMSC tutkii, onko langaton päätelaite pyytänyt multimediasanoman
välityspalvelukeskusta MMSC lähettämään myös muita mahdollisia
multimediasanoman komponentteja. Jos on, multimediasanoman väli-
tyspalvelukeskus MMSC valitsee lisäksi nämä komponentit lähetettä-
väksi langattomalle päätelaitteelle MS. Tämän jälkeen voidaan aloittaa
20 multimediamiestin valittujen komponenttien lähetyksen 33 IP-yhteyden yli
WAP-yhdyskäytävälle 15, joka välittää 34 komponentin/komponentit
langattomaan päätelaitteeseen MS langattoman päätelaitteen MS ky-
seiselle WSP-istunnolle valitseman siirtotien kautta käyttämällä joko
yhteyssuuntautunutta (connection oriented) tai yhteydetöntä
25 (connectionless) palvelua.

- Jos siirrettävä multimediasanoma käsittää enemmän kuin yhdentyyppi-
siä multimediakomponentteja, langaton päätelaite MS on tyypillisesti
edellä esitetyllä tavalla valinnut erityyppisten multimediakomponenttien
30 siirtoon eri siirtotiet. Tällöin siirretään ensin se multimediakomponentti,
jonka siirtämiseen langaton päätelaite MS on valinnut siirtotien, joka on
käytössä meneillään olevassa WSP-istunnossa. Siirtotien vaihtaminen
voidaan tehdä asettamalla WSP-istunto S-Suspend -primitiivillä Sus-
pend-tilaan ja käynnistämällä se uudelleen S-Resume -primitiivillä.
35 Tällöin kyseisessä WSP-istunnossa käytettävä siirtotie voidaan myös
vaihtaa.

5 Keksinnön mukaista menetelmää käytettäessä ei siis jokaisen multimediasanoman välityksen yhteydessä tarvitse välittää tietoa langattoman päätelaitteen MS ominaisuuksista, joten sanomien välitystä radio-

5 tien yli voidaan vähentää tunnetun tekniikan mukaisiin menetelmiin verrattuna.

10 Kuten aikaisemmin tässä selityksessä on mainittu, multimediasanoman välityspalvelukeskukselle MMSC voidaan ensimmäistä tietovarastoa 56 varten määrittää joko kiinteä muistialue, tai se voi olla laajennettavissa tarpeen mukaan. Kiinteää muistialuetta käytettäessä voi tulla tilanne,

15 jossa kaikkien tarvittavien langattomien viestimien ominaisuustiedot eivät mahdu ensimmäiseen tietovarastoon 56. Oletetaan, että multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC vastaanottaa multimediasanoman, joka on osoitettu sellaiselle langattomalle päätelaitteelle, jonka

20 ominaisuustietoja ei ole tallennettuna ensimmäisessä tietovarastossa 56. Tällöin voidaan toimia esim. siten, että multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC etsii ensimmäisestä tietovarastosta 56 sellaiset ominaisuustiedot, jotka ovat vanhentuneet. Sen jälkeen kun multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC on vastaanottanut ominaisuustiedot langattomalta päätelaitteelta, ne tallennetaan näiden vanhentuneiden tietojen päälle. Jos mitkään ominaisuustiedoista eivät ole vielä vanhentuneet, tallennetaan uudet ominaisuustiedot edullisesti sellaisten ominaisuustietojen päälle, joiden aikaleima on olennaisesti vanhin.

25 On selvää, että käytännön sovelluksissa ensimmäiselle tietovarastolle 56 varattua muistitilaa ei voida laajentaa rajattomasti. Tällöin edellä kiinteän muistialueen yhteydessä mainitut toimenpiteet voivat olla tarpeen myös laajennettavissa olevan muistialueen yhteydessä. Tämä

30 tilanne voi tulla vastaan WAP-viestinnän suosion kasvaessa merkittävästi, jolloin multimediasanomia voi olla välitettävänä suurelle joukolle langattomia päätelaitteita MS.

35 Vaikka edellä on esitetty, että langaton päätelaite MS lähettää ominaisuustiedot vain silloin, kun multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC pyytää niitä lähetettäväksi, on selvää, että langaton päätelaite MS voi lähettää ne myös vaikka multimediasanoman välityspalvelukes-

5 kus MMSC ei niitä pyydä. Tämä voi olla tarpeen esim. silloin, kun langaton päätelaite MS havaitsee ominaisuuksiensa muuttuneen sen jälkeen, kun ominaisuustiedot on edellisen kerran lähetetty multimedianoman välityspalvelukeskukselle MMSC. Nämä ominaisuudet voivat muuttua esim. ohjelmistoversion päivityksen tai laitteistomuutosten yhteydessä. Ominaisuustiedot päivitetään tällaisessakin tilanteessa sopivimmin yhteydenmuodostussanomien 40 yhteydessä.

10 Keksintö voidaan toteuttaa myös ilman WAP-tekniikkaa, jolloin toteutus on riippuvainen kyseessä olevasta verkosta. Esimerkiksi multimedianoman välityspalvelukeskuksen MMSC toiminnallisuuden toteuttavan Internet-verkon palvelimen ja langattoman päätelaitteen MS välillä voidaan kommunikoida suoraan pakettivälitteisesti käyttämällä IP-protokollia. Radiotie voidaan ylittää käyttämällä IP-protokollia esimerkiksi
15 GSM-verkon pakettiverkon GPRS päällä. Tässä tapauksessa langattoman verkon ja Internet-verkon yhdistävänä elementtinä toimii WAP-yhdyskäytävän sijaan GPRS-verkon yhdyskäytävätkönsolmu GGSN (Gateway GPRS Support Node). Keksinnön mukainen siirtotien valinta voidaan tässä toteuttaa GPRS:n tukemien siirtotien välillä, joita ovat
20 esimerkiksi GPRS-SMS, GPRS-datapuhelu ja muut GPRS:ssä määritellyt siirtotiet. Vastaavanlainen ratkaisu on mahdollinen myös kolmannen sukupolven verkoissa.

25 Vaikka edellä kuvatuissa esimerkeissä on käytetty yhteydellistä palvelua multimediakomponenttien välittämisessä langattomaan päätelaitteeseen MS, on selvää, että nyt esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa myös välitettäessä multimediakomponentteja yhteydettömästi. Myös tällaisessa sovelluksessa voi multimedianoman palvelukeskus MMSC tutkia langattoman päätelaitteen MS ominaisuustietoja ensimmäisestä tietovarastosta 56 ja valita lähetettäväksi sellaiset komponentit, joita langaton päätelaite MS pystyy käsittelemään. Jos multimedianoma sisältää sellaisia komponentteja, joita langaton päätelaite MS ei pysty käsittelemään, voi multimedianoman välityspalvelukeskus MMSC edullisesti lähettää tiedon langattomaan päätelaitteeseen MS näistä komponenteista, jolloin langaton päätelaite MS
35 voi erikseen pyytää näitä komponentteja lähetettäväksi.

Keksintö voidaan toteuttaa ohjelmallisesti tekemällä tarvittavat muutokset ohjelmakoodiin langattomassa päätelaitteessa MS ja multimediasanoman välityspalvelukeskuksessa MMSC. Kyseiset tietokoneohjelma-

5 tuotteet voidaan tallentaa tietovälineelle, esimerkiksi muistiin, niitä voidaan siirtää ja ne voidaan ajaa esimerkiksi tietokoneessa tai matkapuhelimen mikroprosessorissa. Ohjelmamuutokset, joita tarvitaan MMI-tietorakenteen muutosten käyttöönottoon liittyen, tehdään multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC WAP-yhdyskäytävärajapintaan.

10

Kuvassa 3 on havainnollistettu keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista menetelmää soveltavan langattoman päätelaitteen MS toiminnalle olennaisia osia. Langaton päätelaite MS käsittää suorittimen MPU ja suorittimeen toiminnallisesti yhdistetyt osat: muistin MEM,

15 käyttöliittymän UI ja radio-osan RF. Suoritin MPU on edullisesti mikroprosessori, mikrokontrolleri tai digitaalinen signaalinkäsittely-yksikkö (DSP, Digital Signal Processor). Muisti MEM käsittää edullisesti haihtumatonta (non-volatile) muistia (ROM, read only memory) ja käyttömuistin (RAM, random access memory). Radio-osa RF voi lähettää radiotaajuisia signaaleja, kuten WAP-protokollan mukaisia sanomia, ja vastaanottaa radiotaajuisia signaaleja, kuten multimediasanomia, antennin ANT välityksellä. Käyttöliittymä UI tarjoaa edullisesti käyttäjälle näytön ja näppäimistön langattoman päätelaitteen MS käyttämiseksi.

20

25 Langattoman päätelaitteen MS ohjelmisto, myös multimediasanomanvälityspalvelun toteuttamiseen liittyvä ohjelmisto, on tyypillisesti tallennettu pysyvään muistiin. Suoritin MPU ohjaa ohjelmiston perusteella langattoman päätelaitteen MS toimintaa, kuten radio-osan RF käyttöä, viestien esittämistä käyttöliittymällä UI ja käyttöliittymältä UI vastaanotettavien syötteiden lukemista. Ohjelmisto, joka voidaan toteuttaa monella eri tavalla, käsittää edullisesti ohjelmalohkoja, jotka vastaavat eri toimenpiteiden toteuttamisesta. Näitä toimenpiteitä ovat esimerkiksi toimenpiteet, jotka liittyvät multimediasanomien käsittämien multimedia-

30 komponenttien näyttämiseen käyttäjälle sekä viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen liittyvät toimenpiteet, kuten päivityspyyntötiedon tutkiminen ja ominaisuuksia kuvaavien tietojen valmisteleva lähetettäväksi. Multimediasanomanvälityspalvelun toteuttaa langattomassa

35

päätelaitteessa MS suoritin MPU yhdessä langattoman päätelaitteen ohjelmiston ja muistin MEM kanssa. Käyttömuistia suoritin MPU käyttää väliaikaisena puskurimuistina tietoja prosessoidessaan.

- 5 Kuvan 4 lohkokaaviossa on havainnollistettu multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC toiminnallisia lohkoja esillä olevan keksinnön toteutukseen liittyen. Multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC käsittää WAP-yhdyskäytävärajapinnan 51, jonka kautta multimedia-sanoman välityspalvelukeskus MMSC kommunikoi WAP-yhdys-
- 10 käytävän 15 kanssa. Ulkoisen rajapinnan 52 kautta hoidetaan kommunikointi WAP-järjestelmän ulkopuolisiin muihin verkkoihin ja MMSC-rajapinnan 53 kautta muihin multimediasanomanvälityspalvelukeskuksiin. Ensimmäinen tietovarasto 56 on tietokanta, johon tallennetaan ja jossa säilytetään tietoa langattomien päätelaitteiden ominaisuuksista. Toinen
- 15 tietovarasto 54 on tietokanta, johon tallennetaan ja jossa säilytetään multimediasanomiamia. Ohjausyksikkö 55 ohjaa multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC toimintaa. Lisäksi multimediasanoman välityspalvelukeskus MMSC tyypillisesti käsittää joitakin autentikointiin ja multimediasanoman välityspalvelukeskuksen MMSC ylläpitoon liitty-
- 20 viä lohkoja, joita ei selvyiden vuoksi kuitenkaan ole esitetty oheisessa kuvassa 4.

- Langattomalle päätelaitteelle MS osoitetut multimediasanomamat saapuvat multimediasanoman välityspalvelukeskukseen MMSC jonkin sen
- 25 käsittämän rajapinnan (51—53) kautta ja ne tallennetaan toiseen tietovarastoon 54. Langattomalle päätelaitteelle MS lähetettävä ilmoitussanoma 30 generoidaan edullisesti WAP-yhdyskäytävärajapinnassa 51 ohjausyksikön 55 käskystä. Ilmoitussanoman 30 lähetys tapahtuu WAP-yhdyskäytävärajapinnan 51 kautta. Myös ne multimediasanomamat
- 30 tai kyseisten multimediasanomien käsittämät multimediakomponentit, jotka langaton päätelaite MS hakee multimediasanoman välityspalvelukeskukselta MMSC, lähetetään 33 aikanaaan langattomalle päätelaitteelle MS tätä kautta.

- 35 On selvää, että nyt esillä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

L2

21

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi multimediasanomien välitysjärjestelmässä, jossa menetelmässä multimediasanomia langattoman päätelaitteen (MS) ja multimediasanomien välitysjärjestelmän palvelimen (20) välillä siirretään tietoliikenneverkon (12, 15, 18) välityksellä, **tunnettu** siitä, että tieto mainituista langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallennetaan palvelimeen (20).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista käsittävät tiedon langattoman päätelaitteen (MS) käytettävissä olevasta muistitilasta.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, jossa kukin multimediasanoma muodostetaan ainakin yhdestä multimediakomponentista, **tunnettu** siitä, että mainitut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista käsittävät tiedon langattoman päätelaitteen (MS) kyvystä käsitellä määrätyn tyyppisiä multimediakomponentteja.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langattoman päätelaitteen (MS) multimediakomponenttien käsittelykyky määritetään langattoman päätelaitteen (MS) laitteisto-ominaisuuksien ja/tai langattomaan päätelaitteeseen (MS) asennettujen ohjelmien ominaisuuksien perusteella.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että määritetään mainituille palvelimeen (20) tallennetuille tiedoille langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista maksimi voimassaoloaika.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1—5 mukainen menetelmä, jossa langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitettu multimediasanoma, joka käsittää ainakin yhden multimediakomponentin, vastaanotetaan palvelimeen (20), ja lähetetään ilmoitussanoma (30) langattomalle päätelaitteelle (MS) saapuneesta multimediasanomasta ilmoittamiseksi, **tunnettu**

siitä, että menetelmässä tutkitaan, onko tietoa kyseisen langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallennettuna palvelimessa (20), jolloin jos mainittuja tietoja ei ole tallennettuna palvelimessa (20), liitetään mainittuun ilmoitussanomaan (30) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivityspyyntö (38), jolloin langattomasta päätelaitteesta (MS) lähetetään tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista palvelimeen (20).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä lisäksi tutkitaan, ovatko mainitut palvelimeen (20) tallennetut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista voimassa, jolloin jos mainitut tiedot eivät ole voimassa, liitetään mainittuun ilmoitussanomaan (30) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivityspyyntö (38).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustietoina käytetään mainittuja palvelimeen (20) tallennettuja ominaisuustietoja, mikäli palvelimessa ei vastaanoteta langattomalta päätelaitteelta (MS) vastausta mainittuun ominaisuuksien päivityspyyntöön (38).

9. Patenttivaatimuksen 5, 6, 7 tai 8 mukainen menetelmä, jossa langattomasta päätelaitteesta (MS) lähetetään yhteydenmuodostuspyyntösanoma (40) yhteyden muodostamiseksi mainitulle langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimedian sanoman ainakin yhden multimedia-komponentin siirtämistä varten, **tunnettu** siitä, että menetelmässä tutkitaan, sisältääkö mainittu ilmoitussanoma (30) pyynnön langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivittämiseksi, jolloin langattomasta päätelaitteesta (MS) lähetetään tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista palvelimeen (20) mainitussa yhteydenmuodostuspyyntösanomassa (40).

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1—9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langattomana päätelaitteena (MS) käytetään WAP-päätelaitetta, ja että palvelimena käytetään multimedian sanomien välityspalvelukeskusta (MMSC).

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, jossa langattomasta päätelaitteesta (MS) lähetetään yhteydenmuodostuspyyntösanoma (40) yhteyden muodostamiseksi mainitulle langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimediasanoman ainakin yhden multimediakomponentin siirtämistä varten, **tunnettu** siitä, että yhteydenmuodostussanomana (40) käytetään WAP-määrittysten mukaista Uaprof-tietojen välityssanomaa, ja että otsikkokenttään (41) liitetään profile-diff -otsikkokenttä, jos yhteydenmuodostussanomaan liitetään tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista, tai otsikkokenttään (41) liitetään profile-otsikkokenttä, jos yhteydenmuodostussanomaan ei liitetä tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 3—11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langattomaan päätelaitteeseen (MS) lähetetään ilman langattomasta päätelaitteesta (MS) lähetettyä lähetysoyntöä ne multimedia-sanoman komponentit, jotka on määritetty multimediasanomien välitysjärjestelmään tallennetuissa vastaanottavan langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustiedoissa.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 3—12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langattomasta päätelaitteesta (MS) lähetetään lähetysoyntö sellaisen multimediasanoman komponenttien lähettämiseksi, joita ei ole määritetty multimediasanomien välitysjärjestelmään tallennetuissa vastaanottavan langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustiedoissa.

14. Multimediasanomien välitysjärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden palvelimen (20), tietoliikenneverkon (12, 15, 18), ainakin yhden langattoman päätelaitteen (MS), välineet (15) multimediasanomien siirtämiseksi palvelimen (20) ja langattoman päätelaitteen (MS) välillä, ja välineet langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi, **tunnettu** siitä, että mainitut välineet langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi käsittävät välineet (56) tiedon mainituista langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallentamiseksi palvelimeen (20).

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainitut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista käsittä-

vät tiedon langattoman päätelaitteen (MS) käytettävissä olevasta muistitilasta.

- 5 16. Patenttivaatimuksen 14 tai 15 mukainen järjestelmä, jossa kukin multimediasanoma on muodostettu ainakin yhdestä multimedia-komponentista, **tunnettu** siitä, että mainitut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista käsittävät tiedon langattoman päätelaitteen kyvystä käsitellä määrätyn tyyppisiä multimediakomponentteja.
- 10 17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että langattoman päätelaitteen (MS) multimediakomponenttien käsittelykyky on määritetty langattoman päätelaitteen MS laitteisto-ominaisuuksien ja/tai langattomaan päätelaitteeseen MS asennettujen ohjelmien ominaisuuksien perusteella.
- 15 18. Jonkin patenttivaatimuksen 14—17 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainituille palvelimeen (20) tallennetuille tiedoille langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista on määritetty maksimi voimassaoloaika.
- 20 19. Jonkin patenttivaatimuksen 14—18 mukainen järjestelmä, joka käsittää välineet (51, 52, 53) langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimediasanomaa vastaanottamiseksi palvelimeen (20), joka multimediasanoma käsittää ainakin yhden multimediakomponentin, ja välineet (18, 15, 12) ilmoitussanomaa (30) lähettämiseksi palvelimesta (20) langattomalle päätelaitteelle (MS) saapuneesta multimediasanomasta ilmoittamiseksi, **tunnettu** siitä, että järjestelmä käsittää lisäksi välineet sen tutkimiseksi, onko tietoa kyseisen langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallennettuna palvelimessa (20), välineet (55) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivityspyynnön (38) liittämiseksi mainittuun ilmoitussanomaa (30), ja välineet (MPU, RF, ANT) tiedon langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista lähettämiseksi langattomasta päätelaitteesta (MS) palvelimeen (20).
- 25 30
- 35 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että se käsittää välineet (55) mainittujen palvelimeen (20) tallennettujen langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustietojen voimassaolon tutkimi-

seksi, ja välineet (55) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivityspyynnön (38) liittämiseksi mainittuun ilmoitussanomaan (30).

5 21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustietoina on järjestetty käytettäväksi mainittuja palvelimeen (20) tallennettuja ominaisuustietoja, mikäli palvelin (20) ei ole vastaanottanut langattomalta päätelaitteelta (MS) vastausta mainittuun ominaisuuksien päivityspyyntöön (38).

10 22. Patenttivaatimuksen 19, 20 tai 21 mukainen järjestelmä, jossa langaton päätelaite (MS) käsittää välineet (MPU, RF, ANT) yhteydenmuodostuspyyntösanoman (40) lähettämiseksi langattomasta päätelaitteesta (MS) palvelimelle (20) yhteyden muodostamiseksi mainitulle langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimedian sanoman ainakin yhden multimediakomponentin siirtämistä varten, **tunnettu** siitä,
15 että järjestelmä käsittää lisäksi välineet sen tutkimiseksi, sisältääkö mainittu ilmoitussanoma (30) pyynnön langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivittämiseksi, ja välineet (MPU, RF, ANT) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustietojen lähettämiseksi palvelimeen (20) mainitussa yhteydenmuodostuspyyntösanomassa (40).
20

23. Jonkin patenttivaatimuksen 14—22 mukainen järjestelmä, **tunnettu** siitä, että langaton päätelaite (MS) on WAP-pätelaite, ja että palvelin on multimedian sanomien välityspalvelukeskus (MMSC).
25

24. Patenttivaatimuksen 23 mukainen järjestelmä, jossa langaton päätelaite (MS) käsittää välineet (MPU, RF, ANT) yhteydenmuodostuspyyntösanoman (40) lähettämiseksi langattomasta päätelaitteesta (MS) palvelimelle (20) yhteyden muodostamiseksi mainitulle langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimedian sanoman ainakin yhden multimediakomponentin siirtämistä varten, **tunnettu** siitä, että yhteydenmuodostussanoma (40) on WAP-määrittelyjen mukainen Uaprof-tietojen välityssanoma, ja että otsikkokenttään (41) on liitetty profile-diff-otsikkokenttä, jos yhteydenmuodostussanomaan on liitetty tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista, tai profile-otsikkokenttä, jos yhteydenmuodostussanomassa ei ole liitetty tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista.
30
35

25. Multimediasanomien välitysjärjestelmän palvelin (20), joka välitysjärjestelmä käsittää tietoliikenneverkon (12, 15, 18), ainakin yhden langattoman päätelaitteen (MS), välineet (15) multimediasanomien siirtämiseksi palvelimen (20) ja langattoman päätelaitteen (MS) välillä, ja välineet langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi, **tunnettu** siitä, että mainitut välineet langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi käsittävät välineet (56) tiedon mainituista langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallentamiseksi palvelimeen (20).

26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen palvelin (20), **tunnettu** siitä, että mainituille palvelimeen (20) tallennetuille tiedoille langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista on määritetty maksimi voimassaoloaika.

27. Patenttivaatimuksen 25 tai 26 mukainen palvelin (20), joka käsittää välineet (51, 52, 53) langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimediasanomien vastaanottamiseksi, joka multimediasanoma käsittää ainakin yhden multimediakomponentin, ja välineet (18, 15, 12) ilmoitusanomien (30) lähettämiseksi langattomalle päätelaitteelle (MS) saapuneesta multimediasanomasta ilmoittamiseksi, **tunnettu** siitä, että palvelin (20) käsittää lisäksi välineet sen tutkimiseksi, onko tietoa kyseisen langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallennettuna palvelimessa (20), välineet (55) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivityspyynnön (38) liittämiseksi mainittuun ilmoitusanomaa (30), ja välineet (MPU, RF, ANT) tiedon langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista vastaanottamiseksi langattomasta päätelaitteesta (MS) palvelimeen (20).

28. Patenttivaatimuksen 27 mukainen palvelin (20), **tunnettu** siitä, että se käsittää välineet (55) mainittujen palvelimeen (20) tallennettujen langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustietojen voimassaolon tutkimiseksi, ja välineet (55) langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien päivityspyynnön (38) liittämiseksi mainittuun ilmoitusanomaa (30).

29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen palvelin (20), **tunnettu** siitä, että langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuustietoina on järjestetty käytettäväksi mainittuja palvelimeen (20) tallennettuja ominaisuustietoja, mikäli palvelin (20) ei ole vastaanottanut langattomalta päätelaitteelta (MS) vastausta mainittuun ominaisuuksien päivityspyyntöön (38).

30. Jonkin patenttivaatimuksen 25—29 mukainen palvelin (20), **tunnettu** siitä, että se on multimediasanomien välityspalvelukeskus (MMSC).

31. Langaton päätelaite (MS) käytettäväksi multimediasanomien välitysjärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden palvelimen (20), tietoliikenneverkon (12, 15, 18), välineet (15) multimediasanomien siirtämiseksi palvelimen (20) ja langattoman päätelaitteen (MS) välillä, ja joka langaton päätelaite (MS) käsittää välineet tiedon langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista lähettämiseksi palvelimeen (20), **tunnettu** siitä, että mainittu tieto langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista on järjestetty tallennettavaksi palvelimeen (20).

32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen langaton päätelaite (MS), **tunnettu** siitä, että mainitut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista käsittävät tiedon langattoman päätelaitteen (MS) käytettävissä olevasta muistitilasta.

33. Patenttivaatimuksen 31 tai 32 mukainen langaton päätelaite (MS), **tunnettu** siitä, että mainitut tiedot langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista käsittävät tiedon langattoman päätelaitteen kyvystä käsitellä määrätyn tyyppisiä multimediakomponentteja.

34. Patenttivaatimuksen 33 mukainen langaton päätelaite (MS), **tunnettu** siitä, että langattoman päätelaitteen (MS) multimediakomponenttien käsittelykyky on määritetty langattoman päätelaitteen MS laitteist ominaisuuksien ja/tai langattomaan päätelaitteeseen MS asennettujen ohjelmien ominaisuuksien perusteella.

35. Jonkin patenttivaatimuksen 28—34 mukainen langaton pääte-
laite (MS), joka käsittää välineet (18, 15, 12) palvelimesta (20) lähetetyn
ilmoitussanoman (30) vastaanottamiseksi, joka ilmoitussanoma (30) on
5 lähetetty langattomalle päätelaitteelle (MS) saapuneesta multimedia-
sanomasta ilmoittamiseksi, **tunnettu** siitä, että langaton pääte-
laite (MS) käsittää lisäksi välineet (55) langattoman päätelaitteen (MS)
ominaisuuksien päivityspyynnön (38) tutkimiseksi mainitusta ilmoitus-
sanomasta (30), ja välineet (MPU, RF, ANT) tiedon langattoman pääte-
laitteen (MS) ominaisuuksista lähettämiseksi langattomasta päätelait-
10 teesta (MS) palvelimeen (20).

36. Jonkin patenttivaatimuksen 28—35 mukainen langaton pääte-
laite (MS), **tunnettu** siitä, että langaton päätelaite (MS) on WAP-
15 päätelaite.

37. Patenttivaatimuksen 36 mukainen langaton päätelaite (MS), jossa
langaton päätelaite (MS) käsittää välineet (MPU, RF, ANT) yhteyden-
muodostuspyyntösanoman (40) lähettämiseksi langattomasta pääte-
laitteesta (MS) palvelimelle (20) yhteyden muodostamiseksi mainitulle
20 langattomalle päätelaitteelle (MS) osoitetun multimediasanoman aina-
kin yhden multimediakomponentin siirtämistä varten, **tunnettu** siitä,
että yhteydenmuodostussanoma (40) on WAP-määritysten mukainen
Uaprof-tietojen välityssanoma, ja että otsikkokenttään (41) on liitetty
profile-diff -otsikkokenttä, jos yhteydenmuodostussanomaan on liitetty
25 tietoa langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista, tai profile-
otsikkokenttä, jos yhteydenmuodostussanomassa ei ole liitetty tietoa
langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista.

43

(57) Tiivistelmä:

Keksinnön kohteena on menetelmä langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi multim mediasanomien välitysjärjestelmässä. Menetelmässä siirretään multim mediasanomia langattoman päätelaitteen (MS) ja multim mediasanomien välitysjärjestelmän palvelimen (20) välillä tietoliikenneverkon (12, 15, 18) välityksellä. Tieto mainituista langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallennetaan palvelimeen (20). Keksinnön kohteena on myös multim mediasanomien välitysjärjestelmä, joka käsittää ainakin yhden palvelimen (20), tietoliikenneverkon (12, 15, 18), ainakin yhden langattoman päätelaitteen (MS), välineet (15) multim mediasanomien siirtämiseksi palvelimen (20) ja langattoman päätelaitteen (MS) välillä, ja välineet langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi. Mainitut välineet langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksien määrittämiseksi käsittävät välineet (56) tiedon mainituista langattoman päätelaitteen (MS) ominaisuuksista tallentamiseksi palvelimeen (20). Keksinnön kohteena on myös multim mediasanomien välitysjärjestelmän palvelin (20) sekä langaton päätelaite (MS).

Fig. 4

24

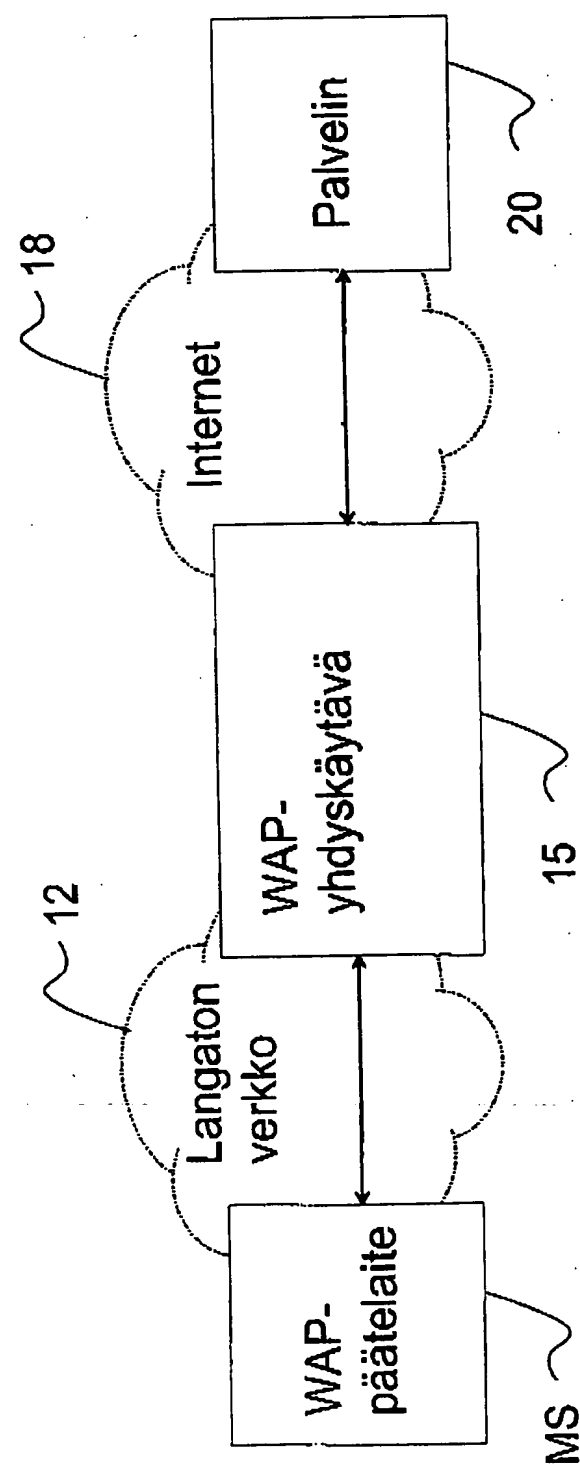


Fig. 1
PRIOR ART

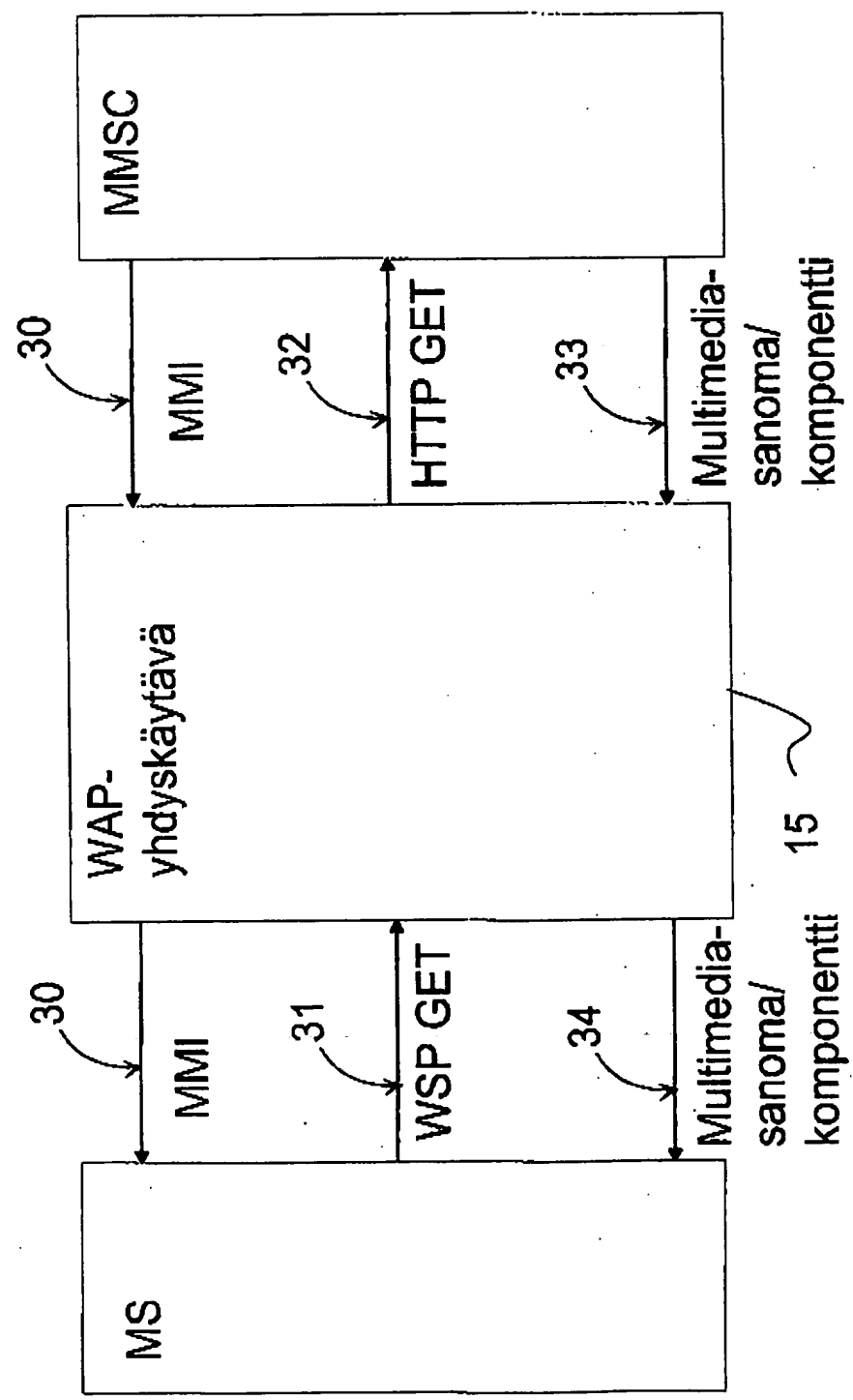


Fig. 2

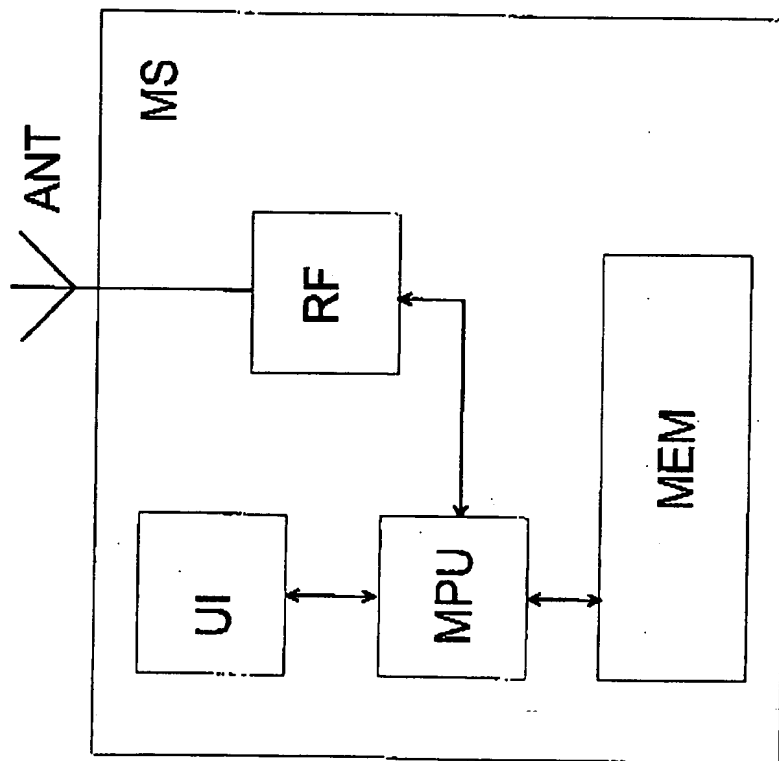


Fig. 3

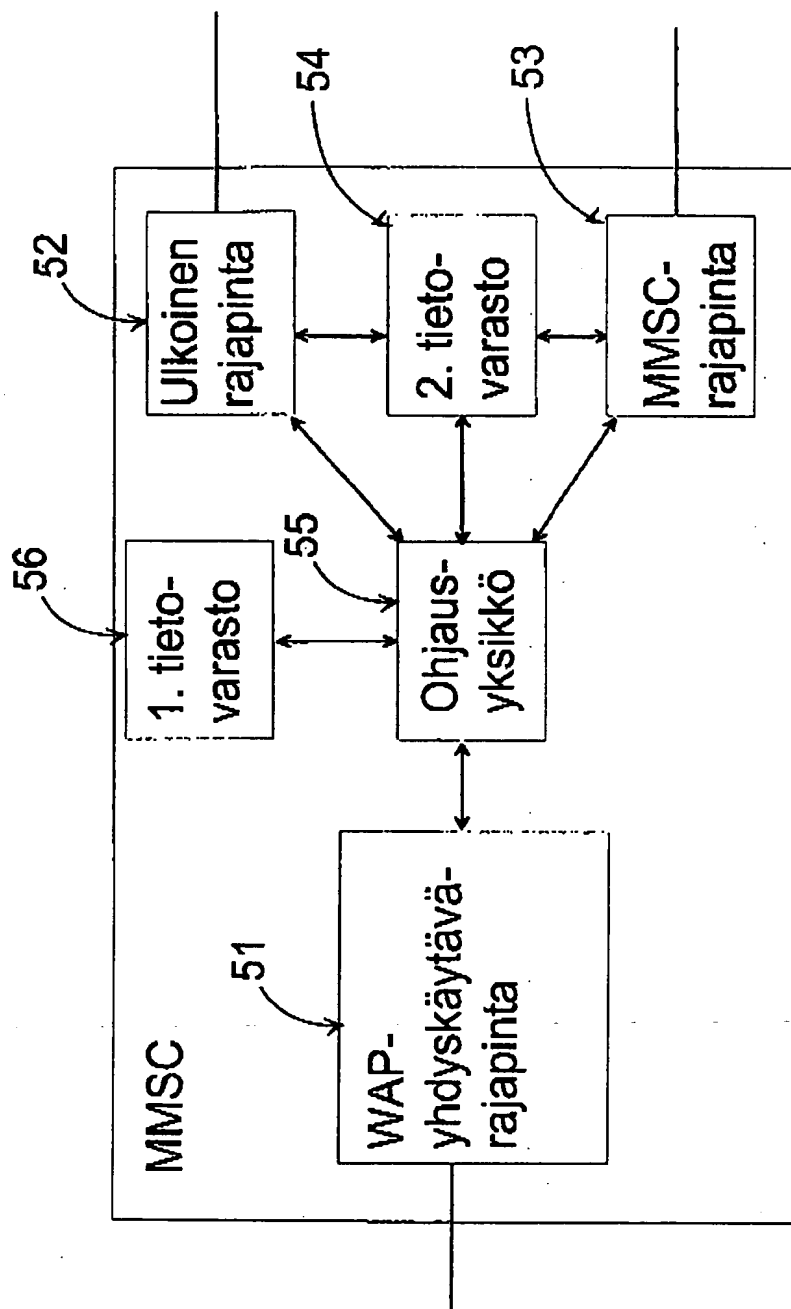


Fig. 4

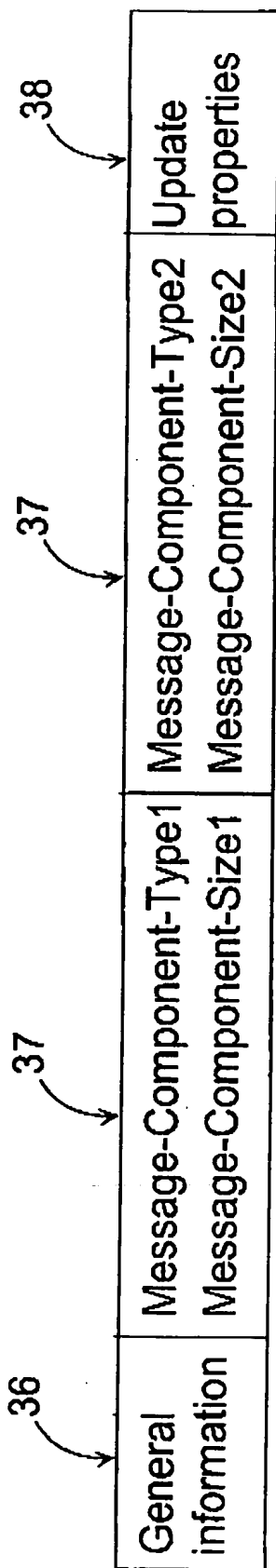


Fig. 5a

30

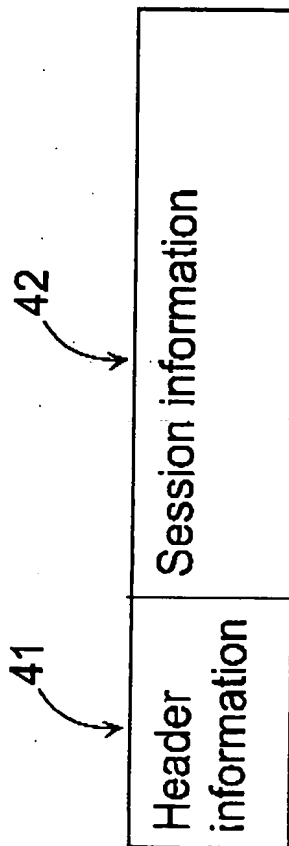


Fig. 5b

40

Method for determining the properties of a wireless terminal in a service for transmitting multimedia services, service for transmitting a multimedia message and multimedia terminal.

5 The present invention relates to a method according to the preamble of the appended claim 1 for determining the properties of a wireless terminal in a system for transmitting multimedia services. The invention also relates to a system according to the preamble of the appended claim 14 for transmitting multimedia messages. Moreover, the invention
10 relates to a server according to the preamble of the appended claim 25 for a system for transmitting multimedia messages. The invention also relates to a wireless terminal according to the preamble of the appended claim 31.

15 Wireless communication networks and the Internet network expand rapidly and the number of the users of the networks is growing. It is possible to introduce developed Internet services in digital mobile stations, such as so-called media phones of wireless communication networks for example by means of so-called WAP technology. WAP is
20 an open standard which is designed to support globally most of the digital wireless communication networks, such as GSM (Global System for Mobile Communications) GPRS (General Packet Radio Service), PDC (Personal Digital Cellular), CDMA IS-95 (Code Division Multiple Access), TDMA IS-136 (Time Division Multiple Access), and third
25 generation networks such as WCDMA (Wideband CDMA) and CDMA-2000. Because the WAP system has been developed only recently, and because the specifications of the WAP system in some cases merely determine the framework for different implementations, there are no known solutions for implementing particular functions of the
30 WAP system.

In the WAP system (Fig. 1) the terminal, a wireless terminal MS, here a so-called WAP terminal, which utilizes the WAP protocol for external communication, can communicate with a server 20 of the Internet
35 network. The connection between the WAP terminal and the Internet network is implemented by a WAP gateway 15 which functions as a means for transmitting messages between the WAP terminal MS and the Internet network 18. When necessary, the WAP gateway 15

transforms the messages directed to the Internet network by the WAP terminal MS to messages according to an Internet protocol, such as TCP/IP protocol (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Correspondingly, messages addressed to the WAP terminal MS in the wireless network 12 from the Internet network 18 are transformed, when necessary, into messages according to a WAP protocol (for example WSP, Wireless Session Protocol) in the WAP gateway. The WAP terminal MS as such can be any device which utilizes WAP protocol for external communication, such as a mobile station of a cellular network or a computer terminal connected to the wireless network 12 for example via a mobile station of a cellular network. Communication modes supported by the WAP and intended for transmission of information over the radio path are called bearers. These include for example short messages (SMS, Short Message Service), data calls (CSD, Circuit Switched Data) and packet radio i.e. GPRS services, USSD service (Unstructured Supplementary Service Data) as well as other transmission paths determined in the WAP specifications.

The WAP system is a hierarchical system as far as its communication protocols are concerned. Both the WAP terminal and the WAP gateway comprise a WAP protocol stack which is implemented by means of programs and which comprises fixed WAP protocol layers. The WAP protocol layers include for example a WAE layer (Wireless Application Environment), a WSP layer (Wireless Session Protocol), a WTP layer (Wireless Transaction Protocol) as well as a WDP layer (Wireless Datagram Protocol). Corresponding WAP protocol layers of the WAP terminal and the WAP gateway communicate with each other to implement reliable data transmission between the WAP terminal and the WAP gateway via a determined transmission path.

For a long time, the users of a computer terminal connected to the Internet network have had an opportunity to retrieve multimedia components, such as images, text, short video clips, and audio clips in electric format into their computer terminal from a server of the Internet network. As the data transmission rates increase and the properties of the mobile stations are improved, interest in the multimedia message transmission service has also arisen in the wireless network. However,

for example in connection with the WAP system, a solution has not yet been presented for implementing the multimedia message transmission service.

- 5 The international patent application WO 98/19438 discloses a solution for implementing a multimedia message transmission service in a telecommunication network. The system for transmitting a multimedia message disclosed in the document WO 98/19438 comprises a multimedia message store, to which a multimedia message addressed
10 to a determined user is stored. The user is given the opportunity to communicate the properties of his/her terminal to the system for transmitting a multimedia message, which system translates said multimedia message either partly or entirely, taking into account the properties of the terminal of the user. Thereafter the system for
15 transmitting a multimedia message transmits the multimedia message to the terminal of the user. In the arrangement presented in the document WO 98/19438, information on the properties of the terminal of the user is transmitted to the system for transmitting a multimedia message at that stage when the terminal of the user is informed of an
20 incoming message, wherein the terminal and the system for transmitting a multimedia message conduct connection set-up signalling (dynamic dialogue) to set up a connection to transfer the multimedia components of the multimedia message. The properties of the terminal of the user are not, however, necessarily changed wherein
25 the transmission of the properties in connection with every connection set-up causes unnecessary loading on the data network, such as a mobile communication network used for the transmission of the multimedia message.
- 30 When the multimedia message transmission service is implemented in connection with wireless telecommunication systems, new problems arise due to the limited capacity of the wireless terminal and the radio path.
- 35 For third generation mobile communication networks, such as WCDMA, a service for transmitting a multimedia message has been suggested, which service would be implemented in a similar manner as the short message service, i.e. substantially by pushing the messages stored in a

determined message switching centre and addressed to a wireless terminal to the wireless terminal as soon as it can be reached. However, problems arise when multimedia messages are transmitted to the wireless terminal: Because of the limited storage capacity of the wireless terminal, such as a mobile station of a cellular network, the multimedia message does not necessarily fit into the memory available for the mobile station. The multimedia message transmitted to the wireless terminal can also contain such elements which cannot be processed by the wireless terminal, possibly because of technical restrictions of the terminal (e.g. insufficient processing capability, lack of video properties, lack of a suitable software), wherein radio resources are unnecessarily wasted when said elements are transmitted to the wireless terminal.

In a multimedia message transmission service which is under development for third generation mobile station networks, it has been suggested that the data transmission conducted between the wireless terminal and the multimedia message transmission system, concerning the properties of the wireless terminal is necessary so that in connection with the transmission of multimedia messages it can be secured that the receiving terminal is capable of receiving and processing the multimedia message, taking into account the special settings of the users themselves when necessary. The transmission of properties can be conducted on different layers of the protocol stack, such as the application layer and the link layer.

In connection with the process of informing of the properties, the wireless terminal transmits information on the properties of the wireless terminal and the multimedia messaging client used therein to the multimedia message transmission system. These properties can be roughly categorized in four different groups: 1) hardware properties, 2) software properties, 3) properties of the multimedia service application (User Agent) and 4) multimedia message specific special properties.

Many of the aforementioned properties include such properties which are stable and primarily dependent on the model and version of the terminal. Some properties of the terminal are, dependent for example on the application software used in the terminal. A few such properties

that can be mentioned are e.g. software-based decoders supported in the terminal, protocol properties, etc. These properties are relatively stable, but for example in connection with software updates or when accessories are attached to the wireless terminal, these software properties can change. The properties of the multimedia application include for example the properties of the multimedia message transmitter (MMS User Agent), settings which can be configured by the user, etc. Multimedia message specific special properties are typically connected to a particular multimedia message, and these properties are transmitted in connection with the transmission of the multimedia message in question.

In the process of developing a multimedia message transmission service for the WAP system, it has been suggested that a wireless session (WSP session) is established for each multimedia message, wherein when each such session is set up, the properties of the wireless terminal receiving the multimedia message would be transmitted from the wireless terminal to a multimedia message switching centre. To implement this, a so-called user agent profile (UAProf) has been developed, which contains information on properties of the wireless terminal (CPI, capability and preference information), such as information on the properties (capability) and on the settings (preferences) related to the multimedia functions, made by the user of the wireless terminal in question. As was mentioned above in this description, the properties of the wireless terminal are relatively stable, and thus the presented arrangement causes unnecessary loading on the radio resources.

It is an aim of the present invention to introduce a method and a system for transmitting multimedia messages, in which unnecessary message transmission can be avoided. The method according to the invention is characterized in what will be presented in the characterizing part of the appended claim 1. The multimedia message transmission system according to the present invention is characterized in what will be presented in the characterizing part of the appended claim 14. The server according to the present invention for a multimedia message transmission system is characterized in what will be presented in the characterizing part of the appended claim 25. Furthermore, the wireless

terminal according to the present invention is characterized in what will be presented in the characterizing part of the appended claim 31. The invention is based on the idea, that information on the properties of the wireless terminal is stored in system for transmitting multimedia messages, advantageously in a multimedia message switching centre, wherein this property information does not have to be transmitted in connection with each message. In the method according to a preferred embodiment of the invention, a maximum time of validity is set for the property information, wherein before transmitting the message to the wireless terminal, the system determines whether the property information is still relevant or whether this information on the properties of the wireless terminal should be updated before transmitting the message.

With the present invention, considerable advantages are achieved when compared to solutions of prior art. When the method according to the invention is applied, it is possible to reduce data transmission between the wireless terminal and the system for transmitting multimedia messages, wherein the resources of message transmission systems are not unnecessarily wasted and it is possible to make the utilization rate more effective. Furthermore, by means of the arrangement according to the invention, it is possible to facilitate the transmission of multimedia messages because it is not always necessary to determine the properties of the wireless terminal.

In the system according to a preferred embodiment of the invention, it is not necessary for the wireless terminal to request the transmission service centre to transmit such multimedia message components which can be processed by the wireless terminal. Thus, those multimedia message components which are specified in the property information of the receiving wireless terminal, stored in the multimedia message transmission system, are transmitted to the wireless terminal. By means of this arrangement it is possible to reduce the data transmission conducted between the wireless terminal and the multimedia message transmission system.

In the following, the invention will be described in more detail with reference to the appended drawings, in which

- Fig. 1 shows a prior art model of the WAP system,
- 5 Fig. 2 illustrates the implementation of the method according to the invention in the WAP system,
- Fig. 3 illustrates the essential parts of a wireless terminal implementing the method according to the invention,
- 10 Fig. 4 is a block diagram showing the functional blocks of a multimedia message switching centre,
- Fig. 5a shows a rough structure of a notification message, and
- 15 Fig. 5b shows a rough structure of a connection set-up message.

20 The WAP system according to Fig. 1 is presented above in connection with the description of prior art. In a preferred embodiment of the invention, which is illustrated in the appended Fig. 2, a multimedia message transmission system is viewed in a situation in which a wireless terminal MS which uses a WAP protocol for external communication, has subscribed a multimedia message transmission service from a multimedia message switching centre MMSC. The multimedia message switching centre MMSC is a network element, a server, which can be located for example in a cellular network or in the Internet network. The multimedia message switching centre MMSC functions as a means in the multimedia message transmission service which stores the multimedia message addressed to the wireless terminal MS into its memory, if the wireless terminal MS to which the multimedia message in question is addressed cannot be reached. The multimedia message switching centre MMSC forwards the multimedia message further to the wireless terminal MS when it can be reached again. Said message transmission mechanism is called store-and-forward messaging. A corresponding arrangement is known in connection with short messages of the GSM network, in which the short message service centre SMSC of the network conducts the store-and-forward messaging of short messages. In this connection it should be noted that in the method according to the present invention, the storing

30

35

of the multimedia message to the multimedia message switching centre MMSC takes place advantageously irrespective of that whether the wireless terminal can be reached or not.

- 5 The multimedia message switching centre MMSC communicates with the wireless terminal MS via a WAP gateway 15. Physically, the multimedia message switching centre MMSC is advantageously located in the same part of the Internet network with the WAP gateway 15. Typically, the communication between the multimedia message
10 switching centre MMSC and the WAP gateway 15 is implemented according to Internet protocols (IP protocols). These include for example TCP/IP and HTTP 1.1.

- 15 When a multimedia message which can contain one or more multimedia components and is addressed to the wireless terminal which has subscribed the multimedia message transmission service, arrives in the multimedia message switching centre MMSC, the multimedia message switching centre MMSC stores the multimedia message in its memory and transmits a notification message 30 to the wireless
20 terminal to indicate that a multimedia message has been stored. The multimedia components can consist of text, images, photographs, audio clips or video clips in electric format. One multimedia message can also contain other types of multimedia components.

- 25 In an advantageous embodiment of the invention a content type, which in this context is called MMI (Multimedia Message Indication), is utilized to implement the notification message 30. MMI is a content type which is determined in such a way that it allows the transmission of information both in text format and in binary format within the same
30 content type. For the MMI content type advantageously both an Internet compatible text format presentation mode of XML (Extensible Markup Language) format and a binary format according to the binary coding of WAP are determined. One possible rough structure of a MMI-type notification message 30 is shown in the appended Fig. 5a, in which the
35 notification message 30 comprises a "general information" section 36, fields 37 for indicating the properties of the multimedia components (two in the example of Fig. 5a) contained in the multimedia messages,

as well as a field 38 for a request for updating the properties of the wireless terminal MS.

5 To implement the method according to the invention, the multimedia message switching centre MMSC, of which the appended Fig. 4 shows a preferred embodiment in a reduced block diagram, is provided with a first data storage 56 (cache) into which it is possible to store information on the properties of the wireless terminal MS. This first data storage 56, which is advantageously formed in a memory area determined in the
10 memory of the multimedia message switching centre MMSC, can be either fixed in length or its length can vary in accordance with the demand at a time. The information on the properties of the wireless terminals MS, stored in the first data storage 56, includes for example the hardware properties of the wireless terminal MS, the software
15 properties, the properties of the multimedia service application as well as possible settings of the user.

In the following, the function of the method according to a preferred embodiment of the invention will be described with reference to the arrangement shown in Fig. 2. In a situation where the multimedia
20 message switching centre MMSC receives the multimedia message, the switching centre examines the address data of the message to find out to which wireless terminal MS the message in question is addressed. The address information can be e.g. a phone number, an IP address or URL (Uniform Resource Locator). When the terminal
25 receiving the message has determined the terminal receiving the message, the multimedia message switching centre MMSC transmits a notification message 30 via the WAP gateway 15 to the wireless terminal MS, reporting that a multimedia message addressed to the
30 wireless terminal MS has arrived to the multimedia message switching centre MMSC.

The notification message 30 is advantageously transmitted by using a
35 so-called connectionless service which is supported by WAP. In a connectionless service, such as the short message service (SMS) known from the GSM system, the transmission of the message to the receiver does not require a process of setting up a connection. In the transmission of multimedia messages to a wireless terminal MS in

accordance with the present invention, a connection oriented service is, however, advantageously used.

5 The notification message 30 transmitted to the wireless terminal MS by the multimedia message switching centre MMSC, contains determined information on the properties of the multimedia message for the purposes of making decisions in the wireless terminal in connection with the retrieval of the multimedia message. Advantageously, said notification message 30 contains information 37 on the size and type of
10 the multimedia message stored in the multimedia message switching centre MMSC or of the components contained therein. Said type is indicated in the notification message 30 either in MIME types in text format (e.g. image/jpeg, text/plain, video/mpeg, sound/wav) or in corresponding binary equivalents determined in WAP. Furthermore, the
15 notification message 30 can contain information on the importance of the multimedia message, i.e. a so-called priority value. Typically, the notification message 30 contains information on the sender of the multimedia message as well as the URL or URI (Uniform Resource Indicator) of the multimedia message, or another identifier for
20 identification of the multimedia message. If the multimedia message comprises more than one multimedia component, the notification message 30 can also comprise an identifier as well as other said information (/type, size, address information, video format, audio format, etc.) separately for each multimedia component of the
25 multimedia message. When necessary, the multimedia message 30 also comprises a request for updating the property information 38 of the wireless terminal.

30 The property information of the wireless terminal MS, stored in the multimedia message switching centre MMSC, is advantageously valid for a set period of time. Thus, when a multimedia message arrives in the multimedia message switching centre MMSC to be transmitted further to a wireless terminal MS, the multimedia message switching centre MMSC advantageously examines, preferably before
35 the notification message 30 is transmitted, whether information on the properties of the wireless terminal MS in question has been stored in the memory of the multimedia message switching centre MMSC. If property information is stored, the multimedia message switching centre

MMSC also examines whether the property information is still valid. This can be conducted for example in such a way that the multimedia message switching centre MMSC has supplemented the property information with information on the time of the storing (time label). In addition, a maximum time of validity is determined for the property information in the multimedia message switching centre MMSC, with which time of validity the multimedia message switching centre MMSC compares the time label in the property information of the wireless terminal MS in question. If the comparison shows that the time of validity has not expired, it is not necessary to request for the property information to be transmitted. If, however, the comparison shows that the property information is too old (or the properties have not necessarily changed after all), the multimedia message switching centre MMSC requests the wireless terminal MS to update the information on the properties of the wireless terminal MS.

In a preferred embodiment of the invention, the multimedia message switching centre MMSC deletes the outdated information from the first data storage 56, and thus it is not possible to find the property information of the wireless terminal MS in question stored therein. The deletion of the property information can also result from the fact that the storage capacity allocated for the property information has become full, wherein preferably the oldest information is deleted. In this embodiment, the wireless terminal MS transmits property information when the multimedia message switching centre MMSC has requested for it, even if the properties had not changed after all.

In another preferred embodiment of the invention, the multimedia message switching centre MMSC does not necessarily delete such property information whose time label indicates that it is outdated. Thus, new information is written on the outdated information at that stage when the multimedia message switching centre MMSC has received the information from the wireless terminal MS. If the wireless terminal MS does not transmit property information, even though the multimedia message switching centre MMSC has requested for it, the multimedia message switching centre MMSC assumes that information related to the wireless terminal in question is still valid. Thus, the multimedia message switching centre MMSC sets a new time label for

this property information preferably at that stage when the wireless terminal MS transmits a connection set-up message 40 which will be described in more detail hereinbelow. In this embodiment, it is thus possible to reduce the message transmission even more, especially in situations in which the properties have not actually changed, even if the time label indicated that the information is outdated.

The fact which one of the embodiments described above will be applied in the multimedia message switching centre MMSC can be indicated to the wireless terminal MS for example in such a way that two different request for property update of the wireless terminal are used in the notification message 30.

If the multimedia message switching centre MMSC contains stored information on the properties of the wireless terminal MS in question and if the property information is still valid, this can be utilized when notifying of the multimedia message and when transmitting the multimedia message to the wireless terminal MS. Thus, it is not necessary to update the property information, and thus the multimedia message switching centre MMSC sets a value corresponding to the no-update request, for example the binary value 0, in the field 38. If, however, information on the properties of the wireless terminal MS in question is not stored in the memory of the multimedia message switching centre MMSC, or the information is not valid, the multimedia message switching centre MMSC requests the wireless terminal MS to transmit information to the multimedia message switching centre MMSC by setting a value corresponding to the update request, for example the binary value 1 to the field 38. If it is desired that the wireless terminal MS should transmit property information only if it has changed, for example the value 2 is set in the field 38. It is obvious that other methods can also be applied for the transmission of the property update request to the wireless terminal MS.

When the wireless terminal MS has received said notification message 30, it first initiates a connection set-up to the multimedia message switching centre MMSC (WAP WSP CONNECT), if there is no connection between the wireless terminal MS and the multimedia message switching centre MMSC at that moment. Typically, the

connection set-up is conducted in such a way that the wireless terminal MS opens a WSP session with the WAP gateway 15 in a manner known as such from WAP, and the WAP gateway 15, in turn, opens for example an IP connection with the multimedia message switching centre MMSC. Information on the transfer path selected by the wireless terminal MS to be used in the WSP session to be opened is transmitted from the wireless terminal MS to the WAP gateway 15 in a WSP HEADER fields as a Bearer indication value in a manner known as such from WAP. The transmission of said information takes place during the communication between the wireless terminal MS and the WAP gateway 15 when the WSP session is opened for example in the connection set-up message 40 (Fig. 5b). If an update request is set in the field 38 in the notification message 30, the wireless terminal MS supplements this connection set-up message 40 also with information on the properties of the wireless terminal MS. As a connection set-up message 40 it is possible to use for example a transmission message of Uaprof information according to WAP definitions. This information is attached for example in a header field 41 of the connection set-up message, such as a profile header field or a profile-diff header field, as defined in the Uaprof specification of WAP. Thus, the multimedia message switching centre MMSC can determine on the basis of the header field of the message that the message contains information on the properties of the terminal. In some applications, it may be necessary to supplement the connection set-up message with particular information on the fact that the message contains property information of the terminal.

The connection set-up message 40 transmits information 42 necessary for establishing the session. The multimedia message switching centre MMSC receives the connection set-up message 40 and if the multimedia message switching centre MMSC detects that information on the properties of the wireless terminal MS has been transmitted in the message, the multimedia message switching centre MMSC transfers the information on the properties of the wireless terminal MS contained in the message to the first data storage 56. After the connection set-up, the multimedia message switching centre MMSC has updated information on the properties of the wireless terminal MS in question in the first data storage 56. In addition to this property

information, information for identifying the wireless terminal MS is stored in the first data storage 56, wherein the multimedia message switching centre MMSC is capable of determining later on which property information is related to each wireless terminal. For the
5 identifying information of the wireless terminal MS, it is possible to use for example an international mobile equipment identity IMEI or another individual identifier. The multimedia message switching centre MMSC responds to the connection set-up message with an acknowledgement message in which the wireless terminal MS is notified whether it is
10 possible to set up a connection. The connection set-up can be unsuccessful for example in a situation where the user of the terminal addressed as a receiver has not made a subscriber contract with the multimedia message service, the subscriber connection has been closed due to unpaid bills, etc.

15 When the connection has been set up, it is possible to start the transmission of the multimedia message from the multimedia message switching centre MMSC to the wireless terminal MS. In order to optimize radio resources, the wireless terminal MS can select the most
20 appropriate transfer path for the transmission of each multimedia component.

In the system according to a preferred embodiment of the invention, the wireless terminal MS makes a decision on the selection of the transfer
25 path on the basis of determined information transmitted in said notification message 30. This information typically includes information on the size and type of the multimedia message or the multimedia components therein. The selection of the transfer path can be made merely on the basis of the properties of one multimedia message or
30 multimedia components contained therein. Thus, the selection of the transfer path can be made for each multimedia component contained in the multimedia message for example merely on the basis of the size of the multimedia components. Furthermore, when decisions are made, it is possible to take into account fixed user configurable rules, the priority
35 value of the multimedia message and determined properties of the wireless terminal MS, such as its free storage capacity as well as its capability to process different types of multimedia components and present them on its display. This processing capability is dependent

e.g. on the hardware properties of the wireless terminal MS, as well as on the programs stored in the wireless terminal MS. The multimedia message can be retrieved from the multimedia message switching centre MMSC for example by means of a GET method specified in WAP. In this method the wireless terminal transmits a GET request in the binary format to the WAP gateway 15 to initiate the transmission of multimedia message components. The gateway 15 transforms the GET request 31 into a GET request according to the Internet protocol, for example into a GET request 32, and transmits it to the multimedia message switching centre MMSC.

In this system according to a preferred embodiment of the invention, it is not necessary for the wireless terminal MS in the application layer message transmission to separately request the multimedia message switching centre MMSC to transmit such multimedia message components which can be processed by the wireless terminal MS. Thus, these components does not have to be identified in the GET request 31, but the multimedia message switching centre MMSC selects those multimedia message components to be transmitted which have been defined in the property information of the receiving wireless terminal MS, stored in the first data storage 56. Thus, in a situation where the multimedia message contains only such components which can be processed by the wireless terminal MS, it is not necessary for the GET request 31 to contain information on these components. Correspondingly, in a situation where the multimedia message contains such components which cannot be processed by the wireless terminal MS, the following steps are taken in the system according to preferred embodiment of the invention. If the wireless terminal MS or its user also decides to receive such components which cannot be processed directly by the wireless terminal MS, the multimedia application of the wireless terminal MS requests for these components to be transmitted from the multimedia message switching centre MMSC. Thus, in said GET request 31 these components are identified. Such a function can be necessary for example in a situation where the user connects the wireless terminal MS to a computer, such as a portable computer (not shown), which is capable of processing such multimedia message components which cannot be processed but merely transmitted e.g. to said portable computer by the wireless terminal MS.

If, on the other hand, the user of the wireless terminal MS does not want to receive all such components which can be processed by the wireless terminal MS, the user, for example, can change the property information of the wireless terminal MS in a corresponding manner, wherein the property information is transmitted to the multimedia message switching centre MMSC, as was presented hereinabove.

The multimedia message switching centre MMSC examines the contents of the transformed GET request 32 and initiates the transmission of the multimedia message components. The multimedia message switching centre MMSC compares the components contained in the multimedia message to be transmitted to the wireless terminal MS with the property information of the wireless terminal MS stored in the first data storage 56 in the multimedia message switching centre MMSC. On the basis of the comparison, the multimedia message switching centre MMSC selects those components to be transmitted which are supported by the wireless terminal MS in question. In addition, the multimedia message switching centre MMSC examines whether the wireless terminal has requested the multimedia message switching centre MMSC to transmit also other possible components of the multimedia message. If this is the case, the multimedia message switching centre MMSC also selects these components to be transmitted to the wireless terminal MS. Thereafter it is possible to start the transmission 33 of selected components of the multimedia message via the IP connection to the WAP gateway 15, which transmits 34 the component/components to the wireless terminal MS via a transfer path selected by the wireless terminal MS for the WSP session in question by using either a connection oriented or connectionless service.

If the multimedia message to be transmitted comprises multimedia components of more than one type, the wireless terminal MS has typically selected different transfer paths for the transmission of multimedia components of different types. Thus, the multimedia component for whose transmission the wireless terminal MS has selected the transfer path which is in use in the WSP session in progress, is transmitted first. The change of the transfer path can be conducted by setting the WSP session to a Suspend state by means of

a S-Suspend primitive and by starting it again by means of S-Resume primitive. Thus, the transfer path used in the WSP session in question can also be changed.

5 When the method according to the invention is used, it is thus not necessary to transmit information on the properties of the wireless terminal MS in connection with the transmission of each multimedia message, and thus it is possible reduce the message transmission over the radio path, when compared to methods of prior art.

10

As was mentioned above in this description, in the multimedia message switching centre MMSC it is possible to determine either a fixed memory area for the first data storage 56, or the memory area can be expanded when necessary. When a fixed memory area is used, a situation may occur in which the property information of all necessary wireless communication stations does not fit into the first data storage 56. It is presumed that the multimedia message switching centre MMSC receives a multimedia message which is addressed to such a wireless terminal whose property information is not stored in the first data storage 56. Thus, it is possible to operate for example in such a way that the multimedia message switching centre MMSC searches such property information from the first data storage 56 which is outdated. After the multimedia message switching centre MMSC has received the property information from the wireless terminal, the information is stored on the outdated information. If none of the pieces of property information is outdated yet, new property information is stored advantageously on such property information whose time label is substantially the oldest.

20
25
30 It is obvious, that in practical applications, the storage capacity allocated for the first data storage 56 cannot be expanded limitlessly. Thus, the procedures mentioned above in connection with the fixed memory area may be necessary also in connection with an expandable memory area. This situation may occur when the popularity of WAP communication is significantly increased, wherein there may be multimedia messages to be transmitted to a large group of wireless terminals MS.

35

Even though it is presented above that the wireless terminal MS transmits the property information only when the multimedia message switching centre MMSC requests for it to be transmitted, it is obvious that the wireless terminal MS can also transmit them even though the multimedia message switching centre MMSC does not request for them. This may be necessary e.g. in such a situation when the wireless terminal MS detects that its properties have changed after the previous transmission of the property information to the multimedia message switching centre MMSC. These properties can change for example when the program version is updated or in connection with hardware changes. Also in such a situation the property information is preferably updated in connection with the connection set-up message 40.

The invention can also be implemented without the WAP technology, wherein the implementation is dependent on the network in question. For example the communication between the server of the Internet network implementing the functionality of the multimedia message switching centre MMSC and the wireless terminal MS is possible directly by means of packet switching by utilizing IP protocols. The radio path can be traversed by using IP protocols for example on the packet network GPRS of the GSM network. In this case, the element connecting the wireless network and the Internet network is the gateway GPRS support node GGSN instead of the WAP gateway. Here, the selection of the transfer path according to the invention can here be implemented between the transfer paths supported by the GPRS, which transfer paths include for example GPRS-SMS, GPRS data call and other transfer paths determined in the GPRS. A corresponding solution is also possible in third generation networks.

Even though a connection oriented service is used in the above-described examples in the transmission of multimedia components to the wireless terminal MS, it is obvious that the present invention can also be applied when multimedia components are transmitted in a connectionless manner. Also in such an application, the multimedia message switching centre MMSC can examine property information of the wireless terminal in the first data storage 56 and select such components to be transmitted which cannot be processed by the wireless terminal MS. If the multimedia message contains such

components which cannot be processed by the wireless terminal MS, the multimedia message switching centre MMSC can advantageously transmit information on these components to the wireless terminal, wherein the wireless terminal MS can separately request for these components to be transmitted.

The invention can be implemented by means of a program by making the necessary changes in the program code in the wireless terminal MS and in the multimedia message switching centre MMSC. The computer program products in question can be stored in a data carrier, for example in a memory, they can be transferred and executed e.g. in a computer or in the microprocessor of a mobile phone. Program changes which are necessary in connection with the implementation of the changes in the MMI data structure, are conducted in the WAP gateway interface of the multimedia message switching centre MMSC.

Fig. 3 illustrates the parts essential for the function of a wireless terminal MS applying the method according to a preferred embodiment of the invention. The wireless terminal MS comprises a processor MPU and parts connected functionally to the processor: a memory MEM, a user interface UI and a radio part RF. The processor MPU is advantageously a microprocessor, a microcontroller or a digital signal processing unit (DSP, Digital Signal Processor). The memory MEM advantageously comprises a non-volatile memory (ROM, read only memory) and a random access memory (RAM). The radio part RF can transmit signals in radio frequency, such as messages according to the WAP protocol, and it receives radio frequency signals, such as multimedia messages, via an antenna ANT. The user interface UI advantageously provides the user with a display and a keyboard so that it is possible to operate the wireless terminal.

The software of the wireless terminal MS, also the software connected to the implementation of the multimedia message transmission service, is typically stored in the read only memory. On the basis of the software, the processor MPU controls the function of the wireless terminal MS, for example the use of the radio part RF, the presentation of the messages in the user interface UI and the reading of the input received from the user interface UI. The software which can be

implemented in various ways, advantageously comprises program blocks which are responsible for implementing different procedures. These procedures include for example procedures connected to the act of presenting the multimedia components contained in the multimedia messages for the user, as well as the procedures related to the transmission and reception of messages, for example the act of examining the update request information and preparation of the property information to be transmitted. The multimedia message transmission service is implemented in the wireless terminal MS by the processor MPU together with the software of the wireless terminal and the memory MEM. The processor MPU uses the random access memory as a temporary buffer memory when processing information.

The block diagram of Fig. 4 illustrates the functional blocks of the multimedia message switching centre MMSC in relation to the implementation of the present invention. The multimedia message switching centre MMSC comprises a WAP gateway interface 51 via which the multimedia message switching centre MMSC communicates with the WAP gateway 15. Communication to the other networks outside the WAP system is conducted via an external interface 52 and via a MMSC interface 53 to other multimedia message switching centres. The first data storage 56 is a database in which information on the properties of the wireless terminals is stored and retained. The second data storage 54 is a database in which multimedia messages are stored and retained. A control unit 55 controls the function of the multimedia message switching centre MMSC. Furthermore, the multimedia message switching centre MMSC typically comprises some blocks related to the authentication and to the maintenance of the multimedia message switching centre MMSC, which blocks, however, are not shown in the appended Fig. 4 for the sake of clarity.

The multimedia messages addressed to the wireless terminal MS arrive to the multimedia message switching centre MMSC via an interface (51—53) contained in the same, and they are stored to the second data storage 54. The notification message 30 to be transmitted to the wireless terminal MS is advantageously generated in the WAP gateway interface 51 by the command of the control unit 55. The transmission of the notification message 30 takes place via the WAP gateway interface

surface 51. Also those multimedia messages or the multimedia components contained in said multimedia messages, which are retrieved from the multimedia message switching centre MMSC by the wireless terminal MS, are transmitted 33 in time to the wireless terminal MS via the same route.

It is obvious that the present invention is not restricted solely on the embodiments presented above, but it can be modified within the scope of the appended claims.

10

Claims:

1. A method for determining the properties of a wireless terminal (MS) in a multimedia message transmission system, in which method multimedia messages are transmitted between the wireless terminal (MS) and a server (20) of the multimedia message transmission system via a telecommunication network (12, 15, 18), **characterized** in that information on said properties of the wireless terminal (MS) is stored in the server (20).
2. The method according to claim 1, **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) contain information on the storage capacity available for the wireless terminal (MS).
3. The method according to claim 1 or 2, in which each multimedia message is formed of at least one multimedia component, **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) comprise information on the capability of the wireless terminal (MS) to process multimedia components of a particular type.
4. The method according to claim 3, **characterized** in that the capability of the wireless terminal (MS) to process the multimedia components is defined on the basis of the hardware properties of the wireless terminal (MS) or the properties of the programs installed in the wireless terminal (MS).
5. The method according to any of claims 1 to 4, **characterized** in that a maximum time of validity of the properties of the wireless terminal (MS) is determined for said information stored in the server (20).
6. The method according to any of claims 1 to 5, in which a multimedia message addressed to the wireless terminal (MS) and containing at least one multimedia component, is received in the server (20) and a notification message (30) is transmitted to the wireless terminal (MS) to indicate that a multimedia message has arrived, **characterized** in that it is examined in the method whether information on the properties of the wireless terminal (MS) in question is stored in the server (20), wherein,

if said information is not stored in the server (20), said notification message (30) is supplemented with a request (38) for updating the properties of the wireless terminal (MS), wherein information on the properties of the wireless terminal (MS) is transmitted from the wireless terminal (MS) to the server (20).

7. The method according to claim 6, **characterized** in that it is also examined in the method whether said information stored in the server (20) on the properties of the wireless terminal (MS) is valid, wherein if said information is not valid, said notification message (30) is supplemented with a request (38) for updating the properties of the wireless terminal (MS).

8. The method according to claim 7, **characterized** in that in the method, said property information stored in the server (20) is used as the property information of the wireless terminal (MS) if the sever does not receive a reply from the wireless terminal (MS) to said property update request.

9. The method according to claim 5, 6, 7 or 8, in which a connection set-up request message (40) is transmitted from the wireless terminal (MS) to set up a connection to transmit at least one multimedia component of a multimedia message addressed to said wireless terminal (MS), **characterized** in that in the method it is examined whether said notification message (30) contains a request for updating the properties of the wireless terminal (MS), wherein information on the properties of the wireless terminal (MS) is transmitted from the wireless terminal (MS) to the server (20) in said connection set-up request.

10. The method according to any of claims 1 to 9, **characterized** in that as a wireless terminal (MS), a WAP terminal is used, and that as a server, a multimedia message switching centre (MMSC) is used.

11. The method according to claim 10, in which a connection set-up request (40) is transmitted from the wireless terminal (MS) to set up a connection to transmit at least one multimedia component of a multimedia message addressed to said wireless terminal (MS), **characterized** in that the connection set-up message (40) used is a

Uaprof information transmission message according to WAP specifications, and that the header field (41) is supplemented with a profile-diff header field, if the connection set-up message is supplemented with information on the properties of the wireless terminal (MS), or the header field (41) is supplemented with a profile header field if the connection set-up message is not supplemented with information on the properties of the wireless terminal (MS).

12. The method according to any of claims 3 to 11, **characterized** in that those components of the multimedia message which have been determined in the property information of the receiving wireless terminal (MS) stored in the multimedia message transmission system are transmitted without a transmission request transmitted from the wireless terminal (MS).

13. The method according to any of claims 3 to 12, **characterized** in that from the wireless terminal (MS) a transmission request is transmitted to transmit such multimedia message components which have not been specified in the property information of the receiving wireless terminal (MS) stored in the system for transmitting multimedia messages.

14. A system for transmitting multimedia messages, which comprises at least one server (20), a telecommunication network (12, 15, 18), at least one wireless terminal (MS), means (15) for transmitting multimedia messages between a server (20) and the wireless terminal (MS), and means for determining the properties of the wireless terminal (MS), **characterized** in that said means for determining the properties of the wireless terminal (MS) comprise means (56) for storing information on said properties of the wireless terminal (MS) to the server (20).

15. The system according to claim 14, **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) contain information on the storage capacity available for the wireless terminal (MS).

16. The system according to claim 14 or 15, in which each multimedia message is formed of at least one multimedia component, **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) contain information of the capability of the wireless terminal to process multimedia components of a particular type.

17. The system according to claim 16, **characterized** in that the capability of the wireless terminal (MS) to process multimedia components is determined on the basis of the hardware properties of the wireless terminal (MS) and/or on the basis of the properties of the programs stored in the wireless terminal (MS).

18. The system according to any of claims 14 to 17, **characterized** in that a maximum time of validity is specified for said information on the properties of the wireless terminal (MS), stored in said server (20).

19. The system according to any of claims 14 to 18, which comprises means (51, 52, 53) for receiving a multimedia message addressed to the wireless terminal (MS) in the server (20), which multimedia message contains at least one multimedia component, and means (18, 15, 12) for transmitting a notification message (30) from the server (20) to the wireless terminal (MS) to indicate that a message has arrived, **characterized** in that the system also comprises means for examining whether information on the properties of the wireless terminal is stored in the server (20), means (55) for attaching a request (38) for updating the properties of the wireless terminal (MS) to said notification message (30) and means (MPU, RF, ANT) for transmitting information on the properties of the wireless terminal (MS) from the wireless terminal (MS) to the server (20).

20. The system according to claim 19, **characterized** in that it comprises means (55) for examining the validity of said property information of the wireless terminal (MS) stored in the server (20), and means (55) for attaching a request (38) for updating the properties of the wireless terminal (MS) to said notification message (30).

21. The system according to claim 20, **characterized** in that said property information stored in the server (20) is arranged to be used as

the property information of the wireless terminal (MS) if the server (20) has not received a reply from the wireless terminal (MS) to said property update request (38).

5 22. The system according to claim 19, 20 or 21, in which the wireless terminal comprises means (MPU, RF, ANT) for transmitting a connection set-up request (40) from the wireless terminal (MS) to the server (20) to set up a connection to transfer at least one multimedia component of a multimedia message addressed to said wireless terminal (MS) **characterized** in that the system also comprises means to examine whether said notification request (30) contains a request for updating the properties of the wireless terminal (MS), and means (MPU, RF, ANT) for transmitting the property information of the wireless terminal (MS) to the server (20) in said connection set-up request message (40).
10
15

23. The system according to any of claims 14 to 22, **characterized** in that the wireless terminal (MS) is a WAP terminal and that the server is a multimedia message switching centre (MMSC).
20

24. The system according to claim 23, in which the wireless terminal (MS) comprises means (MPU, RF, ANT) for transmitting a connection set-up request (40) from the wireless terminal (MS) to the server (20) to set up a connection to transfer at least one multimedia component of a multimedia message addressed to said wireless terminal (MS) **characterized** in that the connection set-up request (40) is a transmission message of Uaprof information according to WAP specifications, and that the header field (41) is supplemented with a profile-diff header field, if the connection set-up request is supplemented with information on the properties of the wireless terminal (MS), or a profile header field if the connection set-up message is not supplemented with information on the properties of the wireless terminal (MS).
25
30

35 25. A server (20) for a system for transmitting multimedia messages, which transmission system comprises a telecommunication network (12, 15, 18), at least one wireless terminal (MS), means (15) for transmitting multimedia messages between the server (20) and the

wireless terminal (MS), and means for determining the properties of the wireless terminal (MS), **characterized** in that said means for determining the properties of the wireless terminal (MS) comprise means (56) for storing information on said properties of the wireless terminal (MS) in the server (20).

26. The server (20) according to claim 25, **characterized** in that a maximum time of validity is determined for said information on the properties of the wireless terminal (MS) stored in said server (20).

27. The server (20) according to claim 25 or 26, which comprises means (51, 52, 53) for receiving a multimedia message addressed to the wireless terminal (MS), which multimedia message contains at least one multimedia component, and means (18, 15, 12) for transmitting a notification message (30) to the wireless terminal (MS) to indicate that the multimedia message has arrived, **characterized** in that the server (20) also comprises means to examine whether information on the properties of the wireless terminal (MS) in question is stored in the server (20), means (55) for attaching a request (38) for updating the properties of the wireless terminal (MS) to said notification message (30), and means (MPU, RF, ANT) for receiving information on the properties of the wireless terminal (MS) to the server (20).

28. The server (20) according to claim 27, **characterized** in that it comprises means (55) for examining the validity of said property information of the wireless terminal (MS) stored in said server (20), and means (55) for attaching a request for updating the properties of the wireless terminal (MS) to said notification message (30).

29. The server (20) according to claim 28, **characterized** in that said property information stored in the server (20) is arranged to be used as the property information of the wireless terminal (MS) if the server (20) has not received a reply from the wireless terminal (MS) to said property update request (38).

30. The server (20) according to any of claims 25 to 29, **characterized** in that it is a multimedia message switching centre (MMS).

31. A wireless terminal (MS) to be used in a system for transmitting multimedia messages, which comprises at least one server (20), a telecommunication network (12, 15, 18), at least one wireless terminal (MS), means (15) for transmitting multimedia messages between the server (20) and the wireless terminal (MS), said wireless terminal (MS) comprising means for transmitting information on the properties of the wireless terminal (MS) to the server (20), **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) is arranged to be stored in the server (20).
32. The wireless terminal (MS) according to claim 31, **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) contains information on the storage capacity available for the wireless terminal (MS).
33. The wireless terminal (MS) according to claim 31 or 32, **characterized** in that said information on the properties of the wireless terminal (MS) contain information on the capability of the wireless terminal to process multimedia components of a particular type.
34. The wireless terminal (MS) according to claim 33, **characterized** in that the capability of the wireless terminal (MS) to process multimedia components is determined on the basis of the hardware properties of the wireless terminal (MS) and/or on the basis of the properties of the programs stored in the wireless terminal (MS).
35. The wireless terminal (MS) according to any of claims 28 to 34 which comprises means (18, 15, 12) for receiving a notification message (30) transmitted from the server (20), which notification message (30) is transmitted to the wireless terminal (MS) to indicate that a multimedia message has arrived, **characterized** in that the wireless terminal (MS) also comprises means (55) for examining a request (38) for examining the properties of the wireless terminal (MS) from said notification message (30), and means (MPU, RF, ANT) for transmitting information on the properties of the wireless terminal (MS) from the wireless terminal (MS) to the server (20).

36. The wireless terminal (MS) according to any of claims 28 to 35, **characterized** in that the wireless terminal (MS) is a WAP terminal.

5 37. The wireless terminal (MS) according to claim 36, which comprises means (MPU, RF, ANT) for transmitting a connection set-up request (40) from the wireless terminal (MS) to the server (20) to set up a connection to transfer at least one multimedia component of a multimedia message addressed to said wireless terminal (MS) **characterized** in that the connection set-up request (40) is a
10 transmission message of Uaprof information according to WAP specifications, and that the header field (41) is supplemented with a profile-diff header field, if the connection set-up request is supplemented with information on the properties of the wireless terminal (MS), or a profile header field if the connection set-up message
15 is not supplemented with information on the properties of the wireless terminal (MS).

Abstract:

The invention relates to a method for determining the properties of a wireless terminal (MS) in a multimedia message transmission system. In the method multimedia messages are transmitted between the wireless terminal (MS) and a server (20) of the multimedia message transmission system via a telecommunication network (12, 15, 18). Information on said properties of the wireless terminal (MS) is stored in the server (20). The invention also relates to a system for transmitting multimedia messages which comprises at least one server (20), a telecommunication network (12, 15, 18), at least one wireless terminal (MS), means (15) for transmitting multimedia messages between a server (20) and the wireless terminal (MS), and means for determining the properties of the wireless terminal (MS). Said means for determining the properties of the wireless terminal (MS) comprise means (56) for storing information on said properties of the wireless terminal (MS) to the server (20). The invention also relates to a server (20) for the system for transmitting multimedia messages as well as to a wireless terminal (MS).

Fig. 4

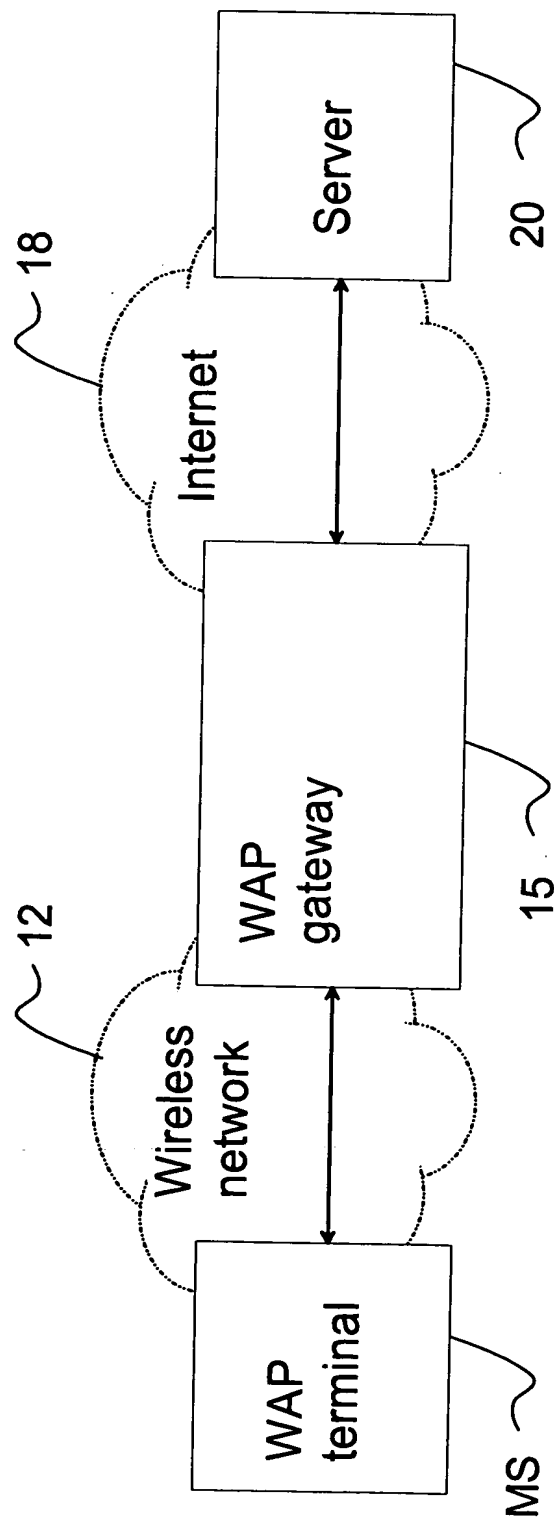


Fig. 1
PRIOR ART

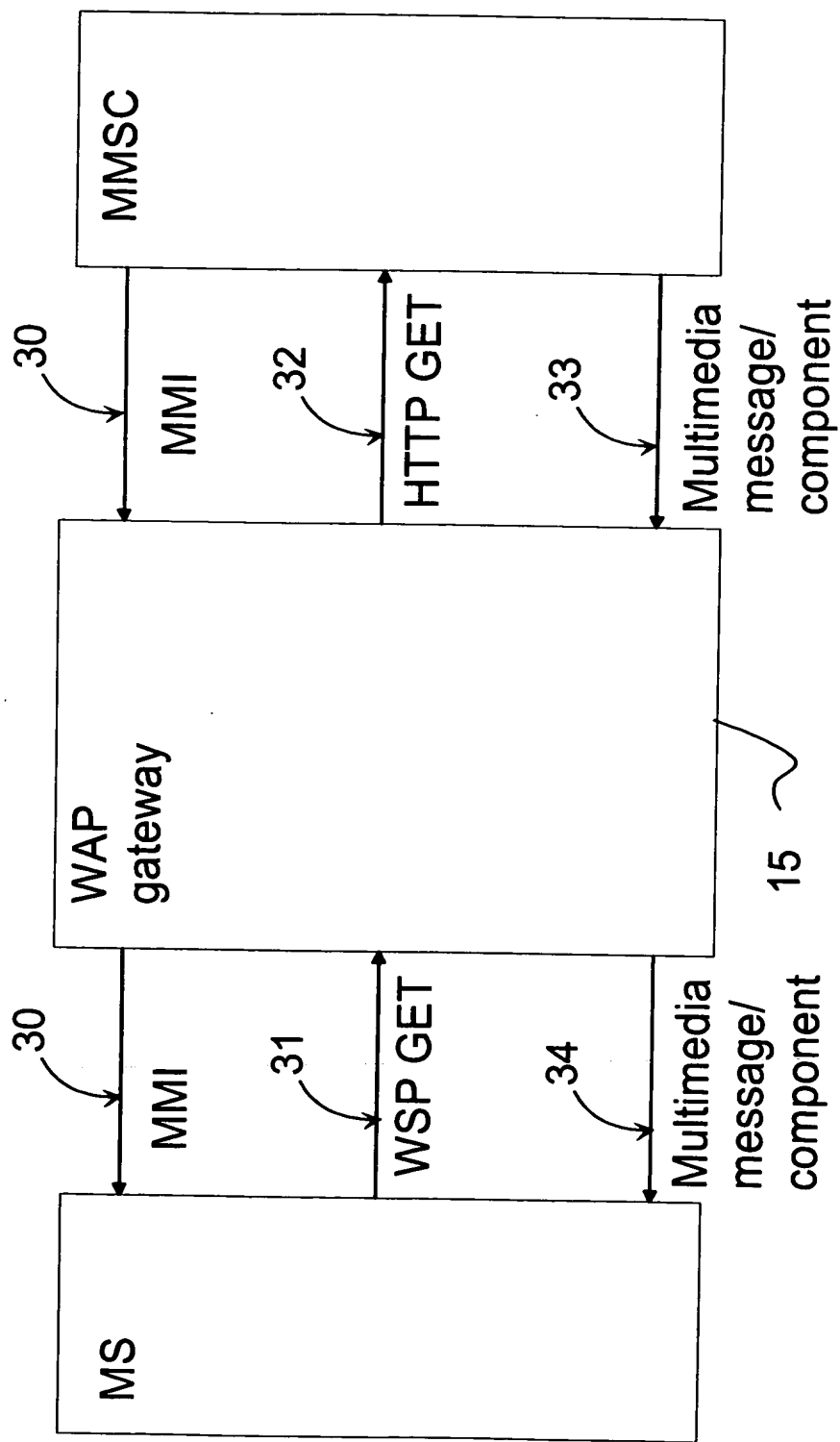


Fig. 2

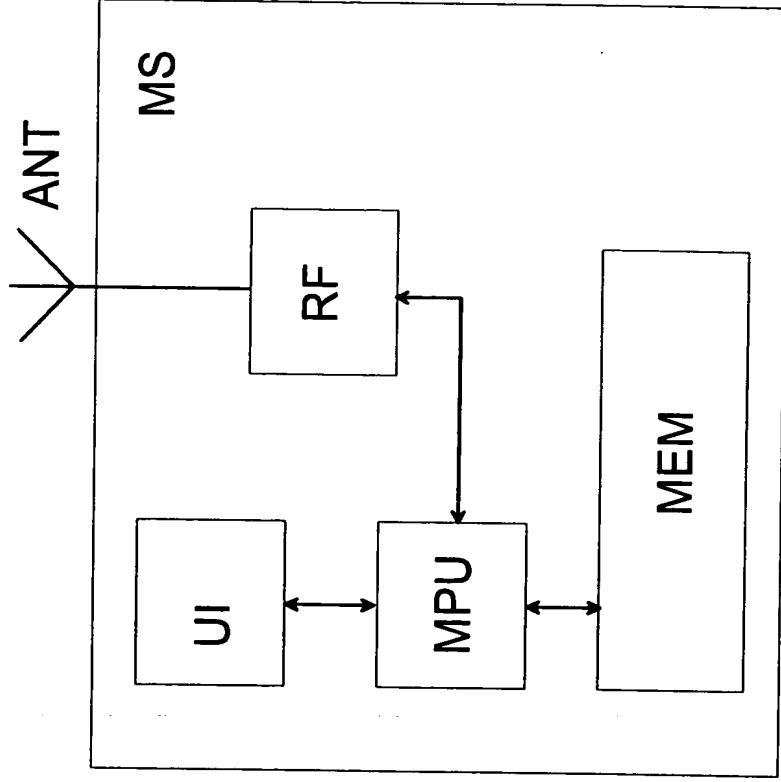


Fig. 3

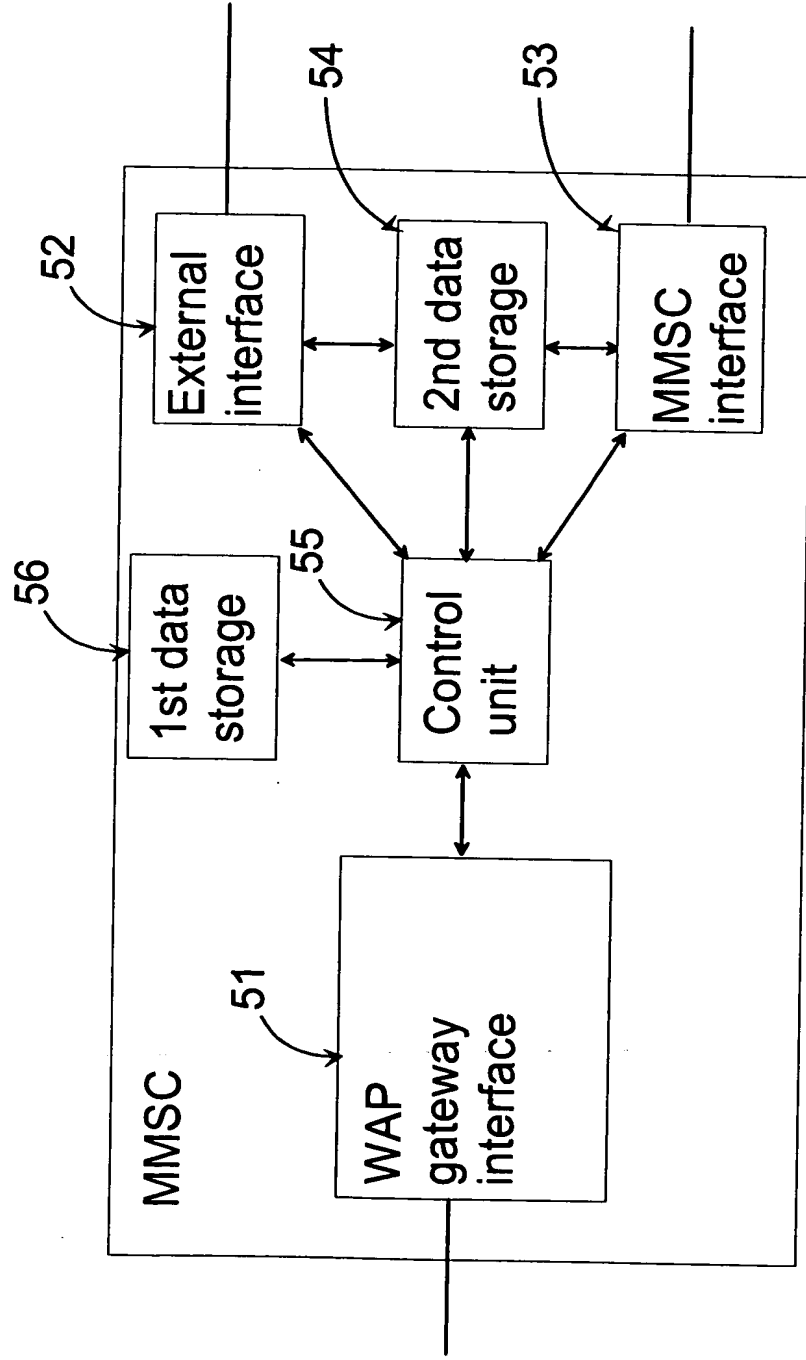


Fig. 4

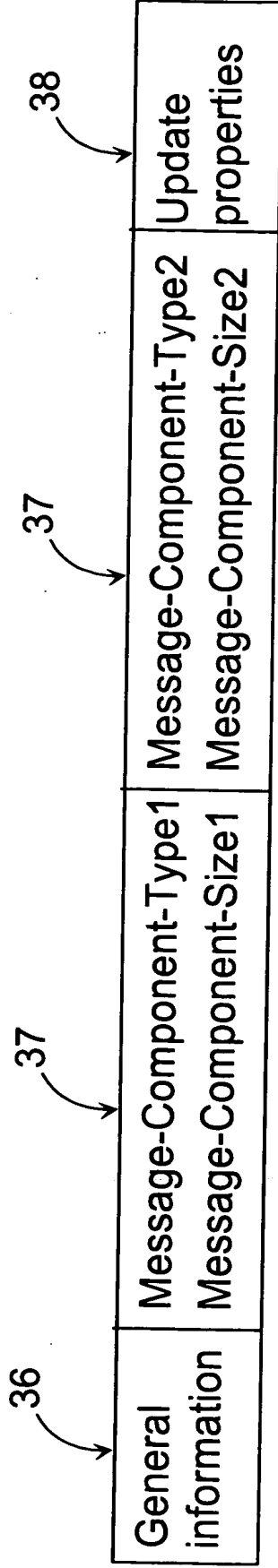


Fig. 5a

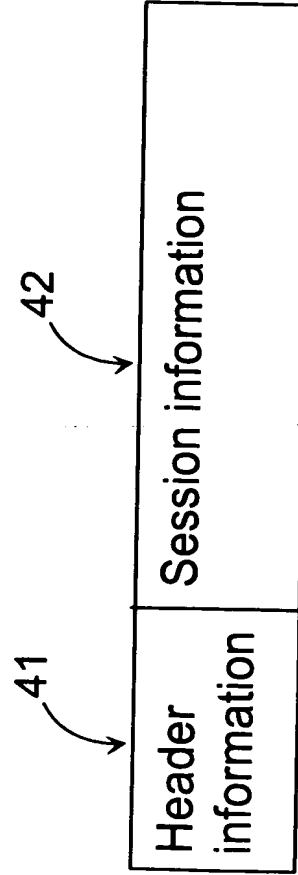


Fig. 5b